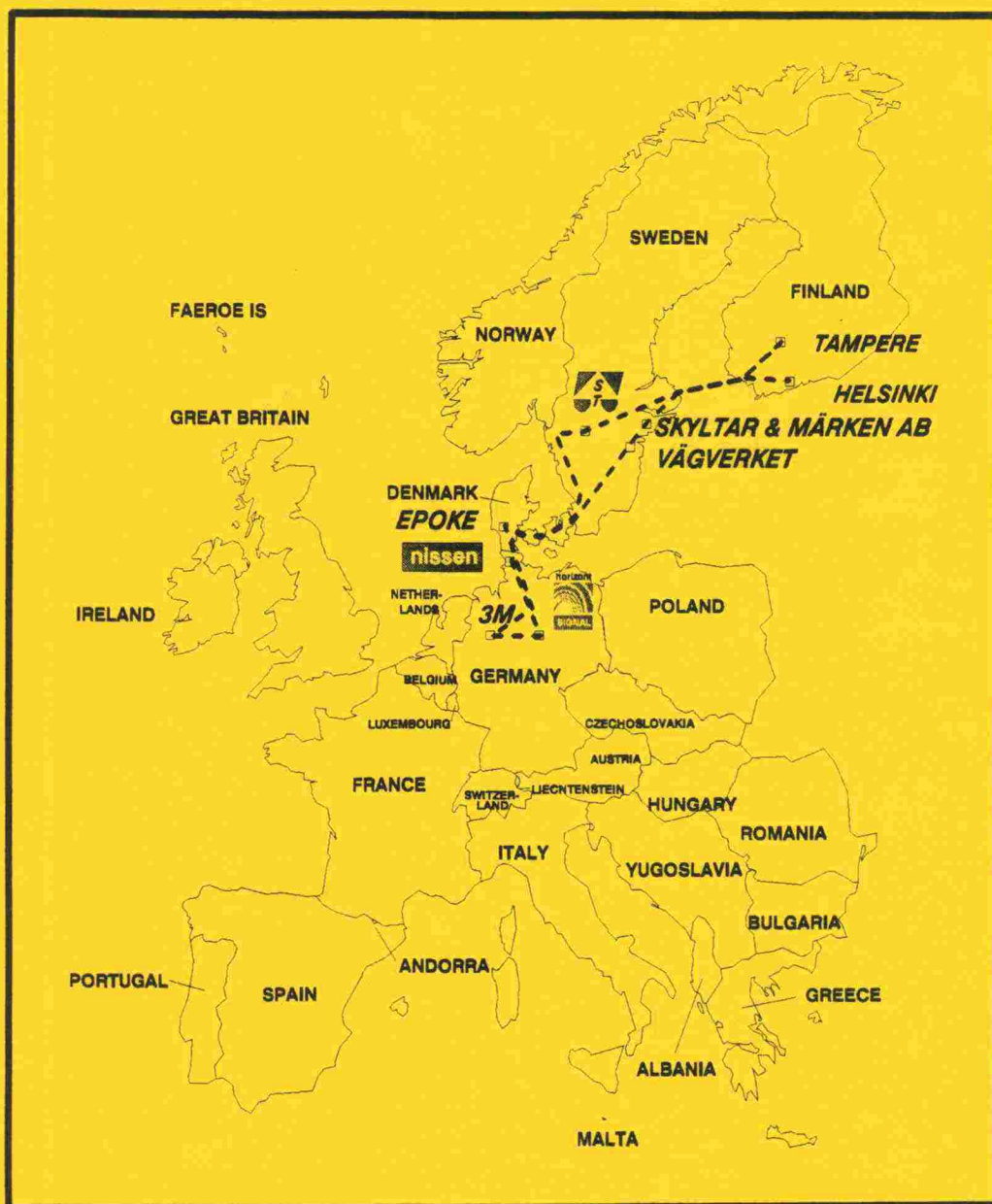


# TYÖKONEIDEN HAVAITTAVUUDEN PARANTAMINEN -TUTKIMUS HÄMEEN TIEPIIRISSÄ

Matkakertomus Ruotsin, Tanskan ja Saksan matkasta

RAPORTTI 1

1.10.1991



TURVALLISUUSTEKNIIKAN LABORATORIO

08 VTT



**Tielaitos**  
Tiehallituksen kirjasto

Doknro: 930333  
Nidenro: 930510



11.10.1991

# **TYÖKONEIDEN HAVAITTAVUUDEN PARANTAMINEN - TUTKIMUS HÄMEEN TIEPIIRISSÄ**

**MATKAKERTOMUS RUOTSIN, TANSKAN JA SAKSAN MATKASTA**

## **TIIVISTELMÄ**

Tielaitoksen Hämeen tiepiirissä tehdään turvallisuustutkimusta työkoneiden havaittavuudesta. Tutkimus tehdään yhteistyössä Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen (VTT) turvallisuustekniikan laboratorion kanssa. Tutkimuksen rahoittaa Valtiovarainministeriö. Tutkimuksen tavoitteena ovat:

- suunnitella, kokeilla ja toteuttaa parannusehdotuksia kaluston havaittavuuden tehostamiseksi
- kehittää varoitusvilkkujen toimivuutta ja sijoittelua
- laatia koulutusaineistoa kaluston havaittavuudesta tielaitoksen käyttöön
- tehdä muisti- ja tarkastuslistoja sekä luokitussysteemejä kaluston havaittavuuden varmistamiseksi
- kehittää tielläliikkuville annettavaa tiedotusta kunnossapitotöistä ja kaluston havaittavuudesta

Tutkimuksen yhtenä osatehtävänä oli laatia selvitys miten muualla on parannettu kaluston havaittavuutta. Tämän johdosta tehtiin työmatka Keski-Eurooppaan, jonka aikana tutustuttiin ratkaisuihin, joilla kunnossapitokaluston havaittavuutta on parannettu. Matkan aikana tutkittiin kaluston havaittavuutta ja liikenteen ohjausratkaisuja tietyö- ja kunnossapitokohteissa. Samalla tutustuttiin turva- ja opastuslaitteita valmistaviin yrityksiin. Lisäksi selvitettiin EY-yhdentymisen vaikutuksia kaluston havaittavuuteen liittyvään lainsäädäntöön.

Vierailukohteina olivat:

- Skyltar & Märken Ab, Ruotsi (30.5.1991)
- Jönåkerin tiemestaripiiri, Ruotsi (30.5.1991)
- K/S Epoke, Tanska (31.5.1991)
- 3M Laboratories (Europe) GmbH, Saksa (3.6.1991)
- horizont Signaltechnik GmbH, Saksa (4.6.1991)
- Adolf Nissen Elektrobau Nordelektro GmbH & Co. Kg (5.6.1991)
- Safe Traffic Ab (7.6.1991).

Saksassa tai Pohjoismaissa ei työkoneiden havaittavuuteen ole yleensä kiinnitetty yhtään enempää huomiota kuin Suomessa. Työkoneiden havaittavuus on yleensä samalla tasolla kuin Suomessa. Matkalla löydettiin muutamia yksittäisiä ratkaisuja työkoneiden havaittavuuden parantamiseksi. Ruotsissa kehitellään valokuituihin perustuvaa tekniikkaa. Lamppujen valo johdetaan valokuidun avulla valopisteisiin. Näin itse lamput voidaan sijoittaa paikkaan missä ne säilyvät ehjinä, lisäksi yksi lamppu valaisee 120 valopistettä. Valopisteiden avulla voidaan rakentaa autoilijoita ohjaavia tekstejä.

Saksassa on kiinnitetty huomiota työkoneiden sivujen ja perän merkintään heijastavin kalvoin. Heijastavilla kalvoilla merkitään auton ääri linjat, jolloin voidaan pimeässäkin helposti havaita, millaisesta ajoneuvosta on kyse ja miten se on tiellä. Saksassa voidaan valmistaa varoitusvilkkuja, joiden valaistusvoimakkuutta voidaan säädellä tai joiden välähdys voidaan muuttaa epäsäännölliseksi. Saksassa on kiinnitetty huomiota myös hukka- ja jätemateriaalien hyödyntämiseen. Osa hukkamateriaalista myydään eteenpäin, prosessissa syntyvät kaasut poltetaan lämmöksi sekä kumi- ja kaapelijätteestä tehdään liikenteen ohjaukseen tarkoitettuja reunapalkkeja.

Matkalla löydettiin seuraavia työkoneiden havaittavuutta parantavia laitteita ja menetelmiä, joita voitaisiin kokeilla tiepiirin koneissa ja laitteissa:

- valaistusvoimakkuudeltaan säädeltävät vilkut (yö- ja päivävalaistusteho)
- valonuolien ja suunnattujen varoitusvilkkujen käyttö työkoneissa
- vilkkupaneelit
- vilkkusetit (suunnatut varoitusvilkut)
- valotaulut, joilla voidaan antaa informaatiota tielläliikkuville
- työkoneiden ääri viivojen merkitseminen heijastavilla nauhoilla.

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ JOHDANTO

sivu

		2
		6
1	SKYLTAR & MÄRKEN AB	8
1.1	Perustiedot	8
1.2	Liikennemerkkien kiinnitys	8
1.3	Sinivalkoinen liikenteenjakaja	8
1.4	Opastus- ja informaatiotaulut	8
1.5	Kuorma-autojen merkintä	9
2	JÖNÅKERIN TIEMESTARIPIIRI	9
2.1	Perustiedot	9
2.2	Kunnossapitotöiden ongelmat liikenteen parissa	9
2.3	Turvallisuuskeinoja työkohteissa	10
2.4	Tiedotus tielläliikkuville	10
2.5	Työkoneiden havaittavuus	10
2.6	Peruuttaminen	11
2.7	Vertailuja suomalaiseen tiemestaripiiriin	11
3	K/S EPOKE	12
3.1	Perustiedot	12
3.2	Varoituslaitteet työkoneissa	12
3.3	Kalibrointi	12
4	3M LABORATORIES (EUROPE) GMBH	13
4.1	Perustiedot	13
4.2	Heijastavat materiaalit	13
4.3	Työkoneiden havaittavuus	14
4.4	Työkoneiden merkintään liittyvät säännökset	15
4.5	Työvaatteiden havaittavuus	15
4.6	Tiekohteiden merkintä	16
4.7	Tehdaskierros	16
5	HORIZONT SIGNALTECHNIK GMBH	17
5.1	Perustiedot	17
5.2	Tuotteet	17
5.3	Varoitusvilkut	17
5.4	Patterit	18
5.5	Työkoneiden havaittavuus	18
5.6	Tiekohteiden merkintä	18
5.7	Liikennevalot työkohteissa	19



6	ADOLF NISSEN ELEKTROBAU NORDELEKTRO GMBH & CO. KG	19
6.1	Perustiedot	19
6.2	Tuotteet	19
6.3	Varoitusvilkut	20
6.4	Työkoneiden havaittavuus	20
6.5	Työkohteiden merkintä	20
7	SAFE TRAFFIC AB	21
7.1	Perustiedot	21
7.2	Tuotteet	21
7.3	Valotaulu	21
7.4	Liikennemerkkit	22
7.5	Työkoneiden havaittavuus	22
8	MATKAN KOKEMUKSIA	23
8.1	Matkan varrelta nähtyä	23
8.2	Kokeiluja matkan ajatusten pohjalta	23
8.3	Johtopäätöksiä	23
9	LIITELUETTELO	25



## JOHDANTO

Matkan tavoitteena oli

- kerätä kansainvälisistä tutkimuksista ja kehitystyöstä taustamateriaalia
- tutustua turvavälineiden ja -materiaalien valmistajien tuotteisiin sekä selvittää tuotteiden käyttömahdollisuuksia kaluston havaittavuuden parantamisessa
- luoda kontakteja turvavälineiden ja -materiaalien valmistajiin sekä hankkia heiltä materiaaleja tielaitokseen käytännön kokeiluja varten
- tutustua kehitysideoihin ja käytännön ratkaisuihin, joilla kaluston havaittavuutta on parannettu
- tutkia kaluston havaittavuutta ja liikenteen ohjausratkaisuja tietyö- ja kunnossapitokohteissa
- selvittää EY-yhdentymisen vaikutuksia kaluston havaittavuuteen liittyvään lainsäädäntöön
- selvittää vilkkujen käyttöä sekä havaittavuutta työkohteissa ja kalustossa
- kerätä tarkastuslistoja, koulutus- ja suunnittelumateriaalia kaluston havaittavuuteen liittyvistä asioista.

Matka tehtiin asunto-autolla. Matkareitti kulki Ruotsin ja Tanskan läpi Saksaan. Samalla tutustuttiin Ruotsissa ja Tanskassa oleviin turvalaitteita valmistaviin yrityksiin sekä käytännön ratkaisuihin tietyö- ja kunnossapitokohteissa. Saksassa tutustuttiin turvalaitevälineitä ja -materiaaleja valmistaviin yrityksiin. Samalla selvitettiin yritysten tuotteiden käyttömahdollisuuksia Suomessa.

Matka tehtiin touko-kesäkuussa 1991 ja sen kesto oli kahdeksan päivää. Matkaa varten tehtiin saksankielinen matkaesite, jossa oli esitetty matkareitti, matkan tarkoitus sekä osallistujat (liite 1).

Vierailukohteina olivat:

- Skyltar & Märken Ab, Ruotsi (30.5.1991)
- Jönåkerin tiemestaripiiri, Ruotsi (30.5.1991)
- K/S Epoke, Tanska (31.5.1991)
- 3M Laboratories (Europe) GmbH, Saksa (3.6.1991)
- horizont Signaltechnik GmbH, Saksa (4.6.1991)
- Adolf Nissen Elektrobau Nordelektro GmbH & Co. Kg (5.6.1991)
- Safe Traffic Ab (7.6.1991).

Matkasta laadittiin tämä matkakertomus, joka on tutkimuksen ensimmäinen raportti (raportti 1). Matkalla kuvattiin myös dia- ja videomateriaalia, joita käytetään hyväksi parannusehdotuksia laadittaessa sekä koulutustilaisuuksissa tiepiirin henkilökunnalle.

Matkalle osallistui neljä henkilöä:

- tiehallituksen Helsingin kehitysyksikön edustaja Antti Tuokkola
- Hämeen tiepiirin kunnossapitotoimialan edustaja Matti Sulanne
- Hämeen tiepiirin työsuojelutehtävien edustaja Kaino Vuorinen
- VTT:n turvallisuustekniikan laboratorion edustaja Simo Sauni.

Simo Sauni

tutkija

VTT, turvallisuustekniikan laboratorio

# 1 SKYLTAR & MÄRKEN AB

## 1.1 PERUSTIEDOT

Yhteyshenkilö                      työnjohtaja Kaj Lahnalakso

Osoite                                Förrådsvägen 4  
Box 1063  
14122 HUDDINGE  
SVERIGE

Puhelin                              990 46 08 711 2830  
Telekopio                            990 46 08 774 6634

## 1.2 LIIKENNEMERKKIEN KIINNITYS

- Liikennemerkkien kiinnitystä on kehitetty, samoin niiden tukemista (liite 2).
- Liikennemerkkien kiinnitys yrityksen systeemin mukaan on nopeampaa ja samalla kestävämpää kuin aikaisemmat tavat.
- Liikennemerkkien materiaalikustannukset ovat kalliimmat kuin tavallisilla menetelmillä, mutta pystytys on nopeampaa (jos työ kesti aikaisemmin 6 - 8 tuntia, se kestää nyt vain 2 tuntia).
- Liikennemerkit on tehty ohuemmasta materiaalista (1,5 - 2,0 mm) kuin yleensä.
- Kiinnityksessä käytetään neliöputkea.
- Sovituskappaleiden avulla voidaan käyttää hyväksi myös muita pylväitä kuten puhelinpylväitä.

## 1.3 SINIVALKOINEN LIIKENTEENJAKAJA

- Sinivalkoinen liikenteenjakaaja on tehty heijastavasta materiaalista, jolloin liikenteenjakaajaa ei tarvitse valaista.

## 1.4 OPASTUS- JA INFORMAATIOTAULUT

- Yritys on rakentanut autoilijoille annettavaan tiedottamiseen taulumoduuleita, joihin voidaan kirjoittaa tiedotuksia irtokirjaimin.
- Voidaan rakentaa irtokirjaimien avulla tienkäyttäjiä palvelevia opasteita, kuten:
  - \* muutella irtonumeroin kellonaikoja lisäkilvissä
  - \* antaa ajo-ohjeita liikenteelle
  - \* laittaa huomiomerkki auratessa.
- Vaarallisten aineiden kuljetuksia varten on tehty telineitä, joihin voidaan laittaa vaarallisten aineiden merkintöjä.



- Liikennemerkkin tai opasteen merkitys voidaan eliminoida laittamalla sen päälle punaiset henskelit, samalla autoilija näkee, mikä merkki on korvattu (esim. minne menevä tie on suljettu).
- Informaatiotauluissa voidaan käyttää myös fluorisoituja kirjaimia.

## 1.5 KUORMA-AUTOJEN MERKINTÄ

- Kuorma-autoissa tullaan käyttämään yhtenäistä merkintää taaksepäin, jolloin takana ajaja näkee selvästi millaisesta yhdistelmästä on kyse.
- Kuorma-autojen merkintä perustuu uuteen lakiin (raskaiden ajoneuvojen merkintä heijastavalla materiaalilla).
- Merkintä on EC-säännösten mukainen (ECE säännös 70).
- Heinäkuun alusta 1991 pitää kaikki ajoneuvot ja perävaunut merkitä ja marraskuuhun mennessä pitää kaikki ajoneuvot ja perävaunut merkitä (joiden kokonaispaino on yli 3.5 tonnia).
- Ajoneuvoon ja perävaunuun ovat käytössä eri merkinnät (liite 3).
- Merkintämateriaali on värikästä ja heijastavaa.
- Yritys valmistaa alumiinilevyjä (paksuus 1,5 mm), joihin liitetään 3 M:n heijastava (keltainen) ja fluorisoiva (punainen) kalvomateriaali.

## 2 JÖNÅKERIN TIEMESTARIPIIRI

### 2.1 PERUSTIEDOT

Yhteyshenkilö	tiemestari Tor-Björn Lilja
Osoite	Vägförvaltningen i Södermanlands län Vägstation d 1 Björnbäcksvägen 6 61050 JÖNÅKER SVERIGE
Puhelin	990 46 0155 704 75

Tiemestaripiirin muut perustiedot ilmenevät liitteestä 4.

### 2.2 KUNNOSSAPITOTÖIDEN ONGELMAT LIIKENTEEN PARISSA

- Muu liikenne ei noudata annettuja ohjeita ja määräyksiä (esim. nopeusrajoituksia).
- Työntekijä jää suurikokoisen työkonteen katveeseen, lähellä työkonetta olevaa työntekijää voi olla vaikea havaita.
- Tielaitoksen autojen väriä käytetään muissakin autoissa, tielaitoksen auto tai työkonne ei erotu riittävän hyvin muista autoista ja työkoneista liikenteessä.



- Oranssisen suojavaatteen havaittavuus on huono joissakin olosuhteissa (esim. keväällä tai syksyllä tai tietyssä valossa).

## 2.3 TURVALLISUUSKEINOJA TYÖKOhteissa

- Liikenneturvallisuuksuunnitelma vaaditaan työkohteissa, joissa on paljon liikennettä.
- Työkohteissa käytetään liikennemerkkejä, jotka ovat tien päällä matalissa jaloissa.
- Päälystystöissä käytetään työntekijän suojaamiseen varoitusvilkkua, joka on levittimeen kiinnitetyn puomin päässä (kolamies työskentelee "puomin alapuolella").
- Työkoneissa ja hinattavissa varoituslaitteissa käytetään valonuolia.
- On käytössä varoitusaitoja, joissa liikennemerkkit ovat verhorullilla (voida useita vaihtoehtoja samassa varoitusaidassa).
- Varoituslaitteissa on käytössä vetokoukun sovituskappaleita, jolloin varoituslaitetta voidaan vetää millä tahansa autolla.
- Moottoritien sulkemista varten (esim. onnettomuustapauksissa) on käytössä ns. katastrofivaunuja.
- Liikenteenohjauksessa voidaan työkohteissa käyttää kauko-ohjattua autoa (ns. lokariauto).
- Työkohteissa käytetään ajonopeuksia hillitsemään sikaaneja, joiden alkupäässä hinattavat varoituslaitteet muodostavat liikenteelle kapean portin.
- Hinattavissa varoituslaitteissa käytetään kookkaita nuolimerkkeitä.
- On käytössä liikennemerkkejä, jotka voidaan vetää esiin rullalta esiin (esim. liikennemerkki, joka ilmoittaa, että tie on poikki).

## 2.4 TIEDOTUS TIELLÄLIKKUJILLE

- Ruotsin tielaitos korostaa ulkoisessa tiedotuksessaan sitä, että tiemiehet ovat tiellä tielläliikkujien vuoksi (liite 5).
- Tielläliikkujille annettavaa tiedotusta on muutenkin suunniteltu laajemmin (liite 6).

## 2.5 TYÖKONEIDEN HAVAITTAVUUS

- Tielaitoksen auton väritys pitäisi poiketa muista autoista.
- Valkoinen väri on kesällä hyvä, mutta talvella se erottuu lumen johdosta huonosti.
- Keltainen väri työkoneissa on kokenut inflaation, tielaitoksessa pohditaan sini-valkoisen väriyksen käyttöä.
- Työkoneiden perässä on varoitusaitoja, joissa on liikennemerkkejä vedettävissä verhorullilta sekä suunnattuja varoitusvilkkuja.
- Vinoraidoitus näkyy paremmin kuin pystyraidotus.
- Tiehöylän pyörien navoissa käytetään heijastimia.
- Sivuvaloja ja heijastimia tuntuu olevan Suomea enemmän.

- Auroissa käytetään puna-keltavalvoja, jotka joudutaan vaihtamaan kaksi kertaa aurasaudessa.
- Aurojen väritys on punainen, turvaraidoitukset puuttuvat.
- Työvaloissa käytetään maitolasia, joka toimii häikäisysojuna muulle liikenteelle.
- Kaivukoneen kauhassa oli hitaan ajoneuvon kolmio.
- Liikennemerkkien hoitolaitteessa oli suunnatut varoitusvilkut.
- Lisälaitteissa käytetään keiloja, joiden päässä on heijastava kelta-puna-kelta-väritys.
- Lisälaitteissa ja työkoneissa käytetään varoitusvalvoja.

## 2.6 PERUUTTAMINEN

- Peruuttamisen turvaamiseksi voidaan käyttää peruuttamiseen kytkettyjä vilkkuja tai peruutusvalvoja.
- Työntekijät haluaisivat työmaille ns. peruutusvahteja, mutta toisaalta peruutusvahdit voivat olla vaarassa jäädä peruuttavan auton alle.
- Ääneen perustuva peruutushälytin voi sekoittaa muihin ääniin (esim. taustameluun).
- Kun autossa on peruutushälytin, niin kuljettaja peruuttaa huolettomammin.
- Peruutushälytin ei kerro kuljettajalle sitä, että onko joku auton takana.
- Peruuttamisessa käytettävät TV-kamerat ovat huonoja (esim. kurastuminen).

## 2.7 VERTAILUJA SUOMALAISEEN TIEMESTARIPIIRIIN

- Työkoneiden havaittavuutta ei ole mietitty Ruotsissa yhtään enempää kuin Suomessa.
- Työkoneiden valot, vilkut, maalaukset ja turvaraidoitukset ovat samaa luokkaa kuin Suomessa.
- Kalusto ei ole ainakaan parempaa kuin Suomessa.
- Joissakin työkoneissa ja -laitteissa käytetään suunnattuja varoitusvilkkuja enemmän kuin Suomessa.
- Työkoneiden perässä on käytössä varoitusaitoja, joissa on liikennemerkkejä vedettävissä verhorullilta, havaittavuutta parannettiin vielä suunnatuilla varoitusvilkuilla.
- Ruotsalaisen tiemestaripiirin järjestys ja siisteys on hyvä, tästä voitaisiin ottaa esimerkkiä Suomeen.



### 3 K/S EPOKE A/S A. Thomsen Finance Ltd.

#### 3.1 PERUSTIEDOT

Yhteyshenkilöt	Sales Manager Cristian Elbrond sekä Service Manager Lorentz Hansen
Osoite	Vejenvej 50, Askov P.O. Box DK-6600 VEJEN DENMARK
Puhelin	990 45 75 360 700
Telekopio	990 45 75 363 867

#### 3.2 VAROITUSLAITTEET TYÖKONEISSA

- Varoituslaitteet ja muut työkoneen havaittavuutta parantavat turvalaitteet laitetaan tilaajan toivomusten mukaisesti.
- Epoketta itseään ei kiinnosta havaittavuutta parantavien turvalaitteiden kehittäminen ja sijoittelu.
- Epokkeen tuotteiden värit voidaan tehdä tilaajan toivomusten mukaisesti, kuitenkin sirottelulaitteiden värit on melkolailla samanlainen.
- Tilaajan on tiedettävä itse mitä havaittavuutta parantavia turvalaitteita tarvitaan (tai vaaditaan säännöksissä).
- Varoitusviilkkuja voidaan sirottimissa nostaa tarvittaessa ylemmäs.
- Sirotinlaitteiden sivuille voidaan laittaa turvamaalauksia ja -raidoituksia, jos tilaaja niitä vaatii.
- Sirotinlaitteissa oli punainen työvalo takana, koska Tanskassa ei saa näkyä taaksepäin valkoista valoa.
- Sirotinlaitteissa oli keltaisia varoitusvaloja sivullepäin.
- Työkoneen takavalot eivät yleensä peity sirotinlaitteen taakse, tarvittaessa sirotinlaitteeseen voidaan rakentaa lisätakavaloja.
- Sirotinlaitteiden takavalot olivat yleensä pieniä.

#### 3.3 KALIBROINTI

- Kalibrointi Epokkeen menetelmällä tapahtuu pyöräsystemillä.
- Laitteen kalibrointi on melko helppoa, kuljettajakin voi tehdä sen.
- Kuljettaja voi annostella itse suolamäärän helposti.

## 4 3M LABORATORIES (EUROPE) GMBH

### 4.1 PERUSTIEDOT

Yhteyshenkilöt	Technical Manager Traffic Control Materials John Petersen ja Technical Trainer Gerhard Bednarek
Muut alustajat	Field Development Engineer Safety & Security Systems Christoph Kusters, Marketing Verkehrssicherheit Vehichle Safety Marcus Schaefer ja Techn. Marketing Fahrbahnmarkierung Ursula Lindt
Osoite	Hansastrasse 9 P.O. Box 10 04 22 D-NEUSS 1 DEUTSCHLAND
Puhelin	990 49 02101 14
Telekopio	990 49 02101 143 454

- Vierailua varten oli laadittu ohjelma (liite 7).
- Vierailun aikana saatiin perustietoa heijastuksesta ja eri materiaalien heijastusominaisuuksista (liite 8).

### 4.2 HEIJASTAVAT MATERIAALIT

- Heijastavia materiaaleja on eri tarkoitukseen ja eri laatuksia.
- Heijastavilla materiaaleilla on eri ominaisuuksia (liite 9) ja eri heijastusarvoja:
 

* 13150 (INS)	70 cd/lx/m <sup>2</sup>
* 3810i (EG)	250 cd/lx/m <sup>2</sup>
* 3970 (HI)	800 cd/lx/m <sup>2</sup>
- Heijastavissa materiaaleissa on ratkaisevaa miten pienessä kulmassa heijastavuus säilyy.
- Heijastus perustuu materiaaleissa oleviin heijastaviin pintoihin ja valoa taittaviin rakenteisiin, jotka ovat esim. lasihelmiä tai -kartioita.
- Valoa taittavan materiaalin istuttaminen muuhun materiaaliin vaikuttaa heijastukseen ja tässä on eri tapoja.
- 3M myy pääasiassa materiaaleja, tilaajan on itse tiedettävä käyttötarve
- 3M hyväksyy kiinnitysalustan ja kiinnitystavan sekä takaa silloin heijastuksen (eli taataan vain oman materiaalin toimivuus).
- Valko-punaraidoitus on havaittavuuden kannalta paras, Suomessa käytetään keltaista valkoisen tilalla ennen kaikkea lumen vuoksi.
- On olemassa myös itsestään valaisevia materiaaleja.



- Yöllä heijastavien materiaalien kontrasti ei ole välttämättä paras päivällä sekä päinvastoin (materiaaleja valittaessa on tiedettävä myös käyttöajan kohdat).
- Heijastavat kalvot ovat hyviä vain yöllä.
- Päivällä hyvin näkyvät materiaalit näkyvät huonosti yöllä (heijastamaton materiaali näkyy mustana heijastavan materiaalin vieressä).
- Nykyiset normit käyttävät heijastusarvojen määrittämisessä periaatetta maksimiteho, tilalla voisi olla minimitehon määrittäminen.

### 4.3 TYÖKONEIDEN HAVAITTAVUUS

- Työkoneiden ja kuorma-autojen havaittavuutta on parannettu 3M:ssä heijastavilla materiaaleilla.
- Materiaalien käytössä on esiintynyt seuraavia ongelmia, kun suojakangasmateriaali on ollut alustana:
  - \* suojakangasmateriaalit ovat taipuisia ja niitä voidaan taittaa kokoon (laskostaa)
  - \* matalan ja korkean lämpötilan erilaiset vastukset taivutuksen aikana
  - \* plastisesta siirtymisestä syntyvä vastus
  - \* karkea suojakankaan väripinta.
- Joustavat kalvomateriaalit (EG ja HI) omaavat hyvän kiinnityskyvyn suojakankaan pintaan.
- Jäykille pinnoille kuten rekkojen kontit/säiliöt voidaan laittaa timanttikalvoa (DIAMONT 3970).
- Heijastavien varoitusnauhojen etuja ovat:
  - \* varoituskyyky myös päivällä
  - \* korkea heijastuskyyky pimeässä, kuorma-auto voidaan havaita jo 200 metrin päästä himmennysvaloilla
  - \* sään- ja pesunkestävyys
  - \* pitkä pysyvyys (yli viisi vuotta)
  - \* helppo ja nopea kiinnittää (joustavuus).
- Heijastavilla materiaaleilla pyritään tuomaan esiin auton muodot (esim. säiliöauto takaapäin tai rekka sivultapäin, liite 10).
- Heijastavilla materiaaleilla merkitään auton äärilinjat sekä sivulta että takaa.
- Mitä parempilaatuista (heijastavuus) on heijastava materiaali sitä vähemmän materiaalia tarvitaan, jolloin sen sijoittelu helpottuu (esim. sijoittelu niin, etteivät heijastavat materiaalit kurastu).
- Kissansilmien avulla ei voida tuoda esille auton muotoa (kissansilmät likastuvat myös helposti).
- Kissansilmien väli voidaan ymmärtää vapaaksi tilaksi, virhearviointi voi syntyä myös silloin, jos toinen kissansilmä on rikki.
- Samanlaisia ongelmia on auton sivulla olevien keltaisten varoitusvalojen kanssa.
- Keltaiset varoitusvalot näkyvät auton liikkeessa vain lyhyen aikaa, on pimeitä alueita (syntyy vaaratilanteita myös risteysalueilla).
- Pelkkä heijastava viiva auton lavan reunassa ymmärretään esteeksi, joten auton siluetin merkintä on tehokkaampaa.

- Työkoneiden havaittavuuden parantamisessa pitäisi ajatella kokonaisvaltaisesti eli heijastavien materiaalien ja valojen yhteisvaikutuksen selvittäminen.
- Perävaunujen ja siirtolavojen merkinnässä olisi mietittävä sitä, mihin niitä jätetään.
- Tiemestarin autot voidaan merkitä niin, että ne havaitaan (väritys, teksti ja vilkut - teksti voi olla heijastavaa materiaalia, jolloin se nähdään pimeässäkin hyvin).
- Polkupyörän renkaat on merkitty heijastavin materiaalein, pimeässä näkyy kaksi heijastavaa rengasta (olisiko ideaa työkoneiden havaittavuuden parantamisessa).
- Työliikkeiden ilmoittaminen heijastavin materiaalein olisi tärkeää.

#### 4.4 TYÖKONEIDEN MERKINTÄÄN LIITTYVÄT SÄÄNNÖKSET

- Kuorma-autojen tunnistusmerkintä perustuu normiin DIN 30710 (liite 11) lisäksi kuorma-auton ja perävaunun merkinnästä on omat ohjeet.
- Kuorma-autojen sivujen turvaaminen heijastavilla varoitusnauhoilla perustuu määräykseen StVZO (liite 12).
- Teillä työskentelevien koneiden turvamerkinnot perustuvat StVO-säännökseen (liite 13), samalla määrätään myös työntekijöille näkyvän suojavaatetuksen käytöstä.
- Pysäköidyissä autoissa (ei henkilöautoissa) pitää olla pysäköintiä varten varoitustaulut (StVO, liite 14).
- Säiliöiden ja konttien merkintä perustuu myös StVO-säännökseen (liite 15).
- Konttien merkintätapa on huono, ei ole mietitty miksi merkitään.
- Maatalouskoneille on myös omat turvallisuusmerkintävaatimukset.
- Vaarallisten aineiden sekä jätteiden kuljetuksiin vaaditaan tunnistusmerkintätauluk, jotka tehdään heijastavista materiaaleista (liite 16).

#### 4.5 TYÖVAATTEIDEN HAVAITTAVUUS

- Heijastimet pitää sijoittaa työvaatteeseen niin, että heijastimet tuovat esiin ihmisen asennon jokaisessa tilanteessa (varsinkin raajojen asennot).
- Heijastimien heijastuslaatu pitää olla yöllä 120 cd/lx/m<sup>2</sup> ja vaikeimmissa olosuhteissa 240 cd/lx/m<sup>2</sup>.
- Hyvin havaittavan ison koneen "varjoon" jää helposti työntekijä (työntekijän havaittavuus pitää olla myös kunnossa).
- Työvaatteet pitää olla elegantit, jotta niitä käytetään.
- Heijastavia liivejä ei käytetä.
- Brittiläisen standardin (BS6629) mukaan pitää vaatekappaleissa olla heijastavaa materiaalia seuraavasti (liite 17):



- \* käsivarsissa 25 mm heijastava nauha
- \* vartalon kohdalla 50 mm heijastava nauha
- \* töissä, joissa työntekijät ovat erityisen riskin alaisia, kuten tiemiehet, pitää olla vielä lisää heijastavaa materiaalia
- \* heijastavan materiaalin pitää ylittää arvon 265 cd/lux/m<sup>2</sup>.

#### 4.6 TIEKOHTEIDEN MERKINTÄ

- Tiekohteissa vaaditaan Saksassa liikenteenohjaussuunnitelmat, jotka tarkastetaan ennen työn aloittamista.
- Tiekohteiden havaittavuus on ongelmallisempaa pimeässä, pimeys asettaa merkinnöille suurimmat vaatimukset.
- Tiekohteissa tilapäiset ajoratamaalaukset voidaan tehdä nauhoilla, maalauksin tai kissansilmin.
- Nauhat maksavat 100 DM/m<sup>2</sup> ja maalaus 2 - 3 DM/m<sup>2</sup>, mutta 3 M:ssä pidettiin nauhaa parempana vaihtoehtona (tietenkin).
- Nauhojen kestävydestä saatiin testitiedot (liite 18).
- Kuitenkaan ei saatu tarkkaa tietoa, miten nauhat kestävät käytännössä elissä nauhoja kannattaa käyttää ja missä ei.
- Nauhat on mahdollista saada varustettuna heijastavilla paloilla.
- Tiekohteiden havaittavuutta voidaan parantaa yöllä käyttämällä heijastavia materiaaleja liikenteenohjauskartioissa, liikenteenohjauspylväissä, liikennemerkeissä, hinattavissa varoituslaitteissa ja sulkuaidoissa.
- Tiekohteiden merkintä pitää tehdä niin, että autoilijat voivat ymmärtää ne helposti ja yksiselitteisesti (myös pimeän aikana).
- Ohjeissa korostetaan, että tiekohteiden havaittavuuteen on kiinnitettävä huomiota erityisesti vanhojen ja paikkakunnalla outojen tielläliikkujien vuoksi.
- Tiekohteiden merkintää säädellään säännöksissä (esim. StVO = Strassenverkehrs-Ordnung).

#### 4.7 TEHDASKIERROS

- Tehtaalla oli seinillä tapaturmaluvuista tauluja.
- Tehtaalla on oma laadunvalvontajärjestelmä (normien mukainen).
- Hukkatuotteita tulee alle 10 % tuotannosta, susimateriaalit kuitenkin myydään muualle.
- Prosesseissa syntyvät kaasut poltetaan ja siitä saadaan energiaa.

## 5 HORIZONT SIGNALTECHNIK GMBH

### 5.1 PERUSTIEDOT

Yhteyshenkilöt	Managing Director Gerhard Rink ja Marketing und Vertrieb Oliver Böse
Osoite	Homberger Weg 4 - 6 D-3540 KORBACH DEUTSCHLAND
Puhelin	990 49 05631 565-0
Telekopio	990 49 05631 565-48

### 5.2 TUOTTEET

Yritys valmistaa ja välittää seuraavia tuotteita:

- varoitusvilkut:
  - \* vilkkusarjat (esim. kolmen vilkun sarja)
  - \* vilkut työkohteisiin
  - \* vilkkusetit
  - \* vilkut työkoneisiin
- suunnatut varoitusvilkut
  - \* työkohteisiin varrellisena
  - \* työkoneisiin
- työkohteen liikennevalot
- käsivalot ja liikenteenohjauslaitteet (esim. taskulamput)
- patterit
- pienakut
- hinattavat varoituslaitteet
- valonuolet
- työkohteen liikenteenohjauslaitteet.

### 5.3 VAROITUSVILKUT

- Yrityksellä on erilaisia lamppuja eri käyttöön (eri intensiteetti).
- Lampun lasi muuttaa intensiteettiä.
- Lamppuja on päivä- ja yö-käyttöön, mutta samaan vilkkuun ei ole mahdollista saada erillistä päivä- ja yönäkyvyyttä.
- On myös kaksipuolisia lamppuja (valo näkyy kahteen suuntaan).
- Uusi keksintö on varoitusvilku, jossa on teleskooppijalka (liite 20).
- Autoihin on valmistettu tuplavälähdysvilku (liite 19).
- Kuljettajien silmien kannalta on parempi se, mitä hitaammin vilku pyörii.
- Vilkuja on useita eri mallisia (eri käyttöön).



- On olemassa vilkkusettejä (liite 20), joita voisi tiemestari kuskata vaikka omassa autossaan tai niitä voitaisiin käyttää lyhytkestoisten töiden varoittamiseen (käyttö myös onnettomuustilanteessa).

#### 5.4 PATTERIT

- Yrityksellä on omaa patterituotantoa, joka tehdään pääosin alihankintana.
- Patterien tehoon vaikuttaa pakkanen.
- Pattereita käytetään osin sen vuoksi, sillä 220 voltin sähköjännite voi aiheuttaa vaaratilanteen liikenneonnettomuuden yhteydessä.
- Patterien käyttö on helppoa.
- Patterin laitto vilkkulaitteistoon on helppoa.

#### 5.5 TYÖKONEIDEN HAVAITTAVUUS

- Vilkkujen antama informaatio on kohdistuttava niille, jotka sitä tarvitsevat.
- Vilkut aiheuttavat häiriöitä, jos ne näkyvät myös niille, joille vilkuista ei ole merkitystä (esim. vauhti hiljenee ja tarkkaavaisuus kiinnittyy vilkuun).
- Suunnatut vilkut antavat informaatiota vain tiettyyn suuntaan, juuri sinne minne on tarkoituskin (eivät häiritse muita tielläliikkuja).

#### 5.6 TIEKOHTEIDEN MERKINTÄ

- Yritys valmistaa hinattavia varoituslaitteita (käräyt alihankintana, liite 21).
- Varoitusinformaatio voi aiheuttaa myös onnettomuuden, joten varoitusvilkkujen on näyttävä vain niille, jotka tarvitsevat varoitusinformaatiota.
- Varoitusvilkut eivät saa pelkästään varoittaa vaan niiden on ohjattava samalla liikennettä.
- Turha varoittaminen on vaarallista, lisäksi se aiheuttaa varoituslaitteiden teholle inflaatiota.
- Vilkkaan liikenteen johdosta tehdään Baijerissa tietyt pääsääntöisesti yöllä (varoituslaitteet on suunniteltava yökäyttöön).
- Yökäyttöön suunnitellut varoituslaitteet eivät ole päivällä riittävän näkyviä.
- Päivällä tehtävässä työssä pitäisi käyttää varoitusaidoissa fluoresoivaa punaista eikä heijastavaa punaista.
- Lipullisia varoituslaitteita pidettiin hyvinä ja tehokkaina.

## 5.7 LIIKENNEVALOT TYÖKOHTEISSA

- Yrityksellä on liikennevalojen ohjaussysteemi, jonka avulla voidaan ohjelmoida työkohteen liikennevalot (liite 22).
- Ohjelmointi voidaan tehdä muualla kuin työkohteessa.

## 6 ADOLF NISSEN ELEKTROBAU NORDELEKTRO GMBH & CO. KG

### 6.1 PERUSTIEDOT

Yhteyshenkilöt                      Managing Director and Associate Dieter Wade ja  
Technical Management Hans-Adolf Gabriel

Osoite                                      Postfach 40  
D-2253 TÖNNING  
DEUTSCHLAND

Puhelin                                    990 49 04861 612-0  
Telekopio                                990 49 04861 61244

### 6.2 TUOTTEET

Yritys valmistaa ja välittää seuraavia tuotteita:

- varoitusvilkut:
  - \* vilkut työkohteisiin
  - \* vilkkusetit
  - \* vilkut työkoneisiin
- suunnatut varoitusvilkut
  - \* työkohteisiin varrellisena
  - \* työkoneisiin
- työkohteen liikennevalot
- käsivalot ja liikenteenohjauslaitteet (esim. taskulamput)
- patterit
- akut
- hinattavat varoituslaitteet
- valonuolet
- työkohteen liikenteenohjauslaitteet
- liikennemerkkien valaisimet.

Nissen tekee yhteistyötä (esim. kehitystyössä) Horizontin kanssa, yrityksillä on samankaltaiset tuotevalikoimat.

### 6.3 VAROITUSVILKUT

- Yrityksen on mahdollista rakentaa varoitusvilkku, jonka valaistustehoa voidaan säädellä (yö- ja päivänäkyyvyys).
- On mahdollista saada myös vilkku, jossa välähdysjakso on epäsäännöllinen (tämä ei ole kuljettajan silmien kannalta hyvä asia).
- Varoitustauluissa yms. voidaan käyttää myös valokaapelia (sen käyttökelpoisuudesta saatiin Saksassa ristiriitaista tietoa).
- Valokaapelia käytetään liikennemerkeissä, varsinkin Baijerissa, jossa vilkkaan liikenteen johdosta joudutaan tietöitä tekemään yöllä.
- On varoitusvilkkusettejä, jotka tuntuvat helppokäyttöisemmiltä kuin horizontin vastaavat (liite 23).

### 6.4 TYÖKONEIDEN HAVAITTAVUUS

- Aura-autossa voitaisiin käyttää suunnattuja varoitusvilkkuja.
- Suunnattuja varoitusvilkkuja ei saisi sekoittaa suuntavilkkuihin (sijoittelu mietittävä tarkkaan).
- Aura-autoissa olisi mietittävä eri vaihtoehtoja (esim. pyörivät tai suunnatut varoitusvilkut tai vilkkupaneelit).
- Aura-autossa voitaisiin käyttää varoitusnuolta, mutta nuoli voi houkuttaa lähtemään ohittamaan aura-autoa.
- Valotekstillä voitaisiin antaa tietoa takana tulijoille.
- Baijerissa käytetään auroissa varoitusvilkkua, joka on jouduttu suojaamaan kuljettajaan päin (kuljettajat valittivat vilkun häiritsevän ajamista).
- Auraustekniikan muuttamista on harkittava.
- Aura-auton liikkeistä on tiedotettava yleisölle (esim. tietoiskut).
- Aura-auton takakulmaan voitaisiin laittaa kookas suuntavilkku.

### 6.5 TYÖKOhteiden MERKINTÄ

- Yrityksessä on suunniteltu työkohteita varten reunapalkkeja, joihin voidaan liittää varoituslaitteita ja muita liikenteenohjauslaitteita (liite 24).
- Reunapalkit on rakennettu uusiomateriaalista (rengas- ja kaapelijäte).
- Reunapalkkeja ja varoituslaitteita voidaan liittää toisiinsa kuin legopaloita.
- Reunapalkit ja varoituspylväät on rakennettu kestämaan yliajoja:
  - \* auto rikkoontuu vain vähän, kun varoituspylväs vääntyy helposti auton alle (asiaa on kokeiltu)
  - \* auto pääsee takaisin tielle reunapalkin yli (reunojen muotoilu)
  - \* varoituspylväs nousee pystyyn yliajon jälkeen.
- Vilkullinen varoituspylväs, joka liitetään reunapalkkiin, oli vaikea kehittää.
- Aitapaalussa pitää ottaa huomioon tuuli (tuulikuormaa pitää pienentää rakenteellisilla keinoilla, kuten kiinnitystavalla).
- Varoituslippujen merkitystä pidettiin huonoina verrattuna varoitusvaloihin (valot näkyvät jo kahden kilometrin päästä).



- Yrityksellä on reppumerkkejä, joihin voidaan laittaa varoitusvilkkua sekä erilaista informaatiota (liite 25).
- Yrityksellä on myytävänä hinattavia varoituslaitteita, joihin voidaan rakentaa erilaisia systeemejä (liite 26).
- Hinattavissa varoituslaitteissa on varoitussysteemi, joka huolehtii siitä, että varoitusnuolet näyttävät samaan suuntaan.
- Yritys valmistaa liikennemerkkien valaisimia.

## 7 SAFE TRAFFIC AB

### 7.1 PERUSTIEDOT

Yhteyshenkilö	toimitusjohtaja Åke Palmer
Osoite	Box 2166 65002 KARLSTAD SVERIGE

Puhelin	990 46 054 566 960
Telekopio	990 46 054 566 559

### 7.2 TUOTTEET

Yritys valmistaa tai välittää seuraavia tuotteita:

- varoitustaulut (esim. ylinopeudesta varoittaminen, liite 27)
- näkymättömät liikennemerkit (eli liikennemerkit, jotka ovat näkyvissä vain silloin kun niitä tarvitaan, liite 28)
- vaihtuvat liikennemerkit (liite 29)
- valotaulut (liite 30)
- itsevalaistut liikennemerkit (liite 31)

### 7.3 VALOTAULU

- Intensiteetti 30 cd/valopiste.
- Lamppu on halogeenilamppu (10 V, 50 W).
- Kahden lampun valo on johdettu yhteen pisteeseen (turvallisuusperiaate), jos lamppu rikkoutuu niin valo ei mene kokonaan pisteistä.
- Lamppua kohti on 120 valopistettä.
- Lamppu valaisee valokaapelin pään.
- Lampun vaihto on nopeaa (kuljettaja näkee helposti sen, koska valo on palanut).
- Lampun ja taulun etäisyys voi olla 15 - 20 m.
- Tauluissa voidaan käyttää vaihtuvia tekstejä.
- Valon heijastumiskulma on tärkeä, valo näkyy kirkkaasti vain tietyn kulman puitteissa (kulma on 70 astetta).
- Valon tehoa voidaan vaihdella, kirkkautta voidaan säätää hämäräkytkimellä (esim. yö- ja päivänäkyvyys).
- Valotaulun lasi on helppo vaihtaa (on kestävää pleksiä).

- Taulun yhteydessä voidaan käyttää varoitusvaloja.
- Yrityksellä on lisäksi valotauluja ja -merkkejä, joita voidaan käyttää vain sisätiloissa.
- Valotaulun tekniikka on yksinkertaista (lanka, lamppu, suojus ja linssi).
- Taulujen avulla voidaan hoitaa tielläliikkujille annettavaa tiedotusta.
- Pienet valopisteet näkyvät kaukaa hyvin ja leveänä viivana.
- Valkoinen valo on kirkkainta ja sitä kannattaa käyttää tauluissa.

#### 7.4 LIIKENNEMERKIT

- On aktiivisia liikennemerkkejä, jotka näkyvät vain silloin kuin niitä tarvitaan.
- Samalla tapaa on rakennettu tauluja, joilla voidaan välittää tietoa ajajille (esim. ajat liian lujaa).
- Taulu on aluksi maidonvalkoinen ja siihen tulee tarvittaessa teksti tai liikennemerkki esiin (esim. silloin, kun joku ajaa ylinopeutta).
- Ylinopeuden valvontaan on rakennettu systeemi, jossa mitataan ajonopeuksia ja vain ylinopeutta ajajille tulee esiin varoitustaulun teksti (esim. ajat liian lujaa).
- Ylinopeuksia on saatu alenemaan näillä merkeillä (ylinopeuksien väheneminen on ollut todella merkittävää).
- Päälystystyömaan varoitusaitoihin voidaan laittaa vastaavia toimintoja (esim. varoitus, silloin kun jokin lähestyy työkohdetta liian lujaa).
- On käytössä vaihtuvanumeroisia nopeusrajoitusmerkkejä.
- Vaihtuvia merkkejä saa kaikkiin merkkeihin.
- Vilkkuva valo työmaan liikennemerkeissä parantaa niiden havaittavuutta.
- On myytävänä liikennemerkkejä, joiden sisällä on valo (ns. itsevalaistut liikennemerkit).
- Liikennemerkki, jonka sisällä on valo, tulee syrjäyttämään katuvaloilla valaistun merkin (energiansäästö) - tämä oli yrityksen edustajan väite.

#### 7.5 TYÖKONEIDEN HAVAITTAVUUS

- Valotauluja voitaisiin käyttää myös työkoneissa (esim. aura-auton perässä).
- Taulun rakentamista pitää tällöin miettiä (esim. vesi- ja roiskesuojaus, tärinäsuojaus).



## 8 MATKAN KOKEMUKSIA

### 8.1 MATKAN VARRELTA NÄHTYÄ

- Tanskassa oli risteyksissä kummeleita, joissa oli yöllä keltaiset valot (ne näkyvät hyvin).
- Tielaitoksen koneille voisi harkita oman väristä vilkkua.
- Vilkun impulssit ovat havaittavuuden kannalta tärkeitä, epäsäännöllinen välähdys voisi olla tehokkaampi kuin säännöllinen välähdys.
- Urakoitsijoiden auton väritys on pulmallista (pitäisikö niiden väritys olla samanlainen kuin Tielaitoksen autojen?).

### 8.2 KOKEILUJA MATKAN AJATUSTEN POHJALTA

Matkan kokemusten pohjalta saatiin kokeiluajatuksia vilkkujen ja valotaulujen käyttöön sekä autojen merkintään heijastavilla materiaaleilla.

Varoitusvilkut:

- tutkitaan eri vilkkujen tehokkuutta ja ominaisuuksia:
  - \* säädettävät vilkut (yö- ja päivävalaistusteho)
  - \* epäsäännöllisesti välähtävät vilkut
  - \* pyörivät vilkut (lusikka- ja 3-linssinen vilkku)
  - \* elektroninen vilkku
  - \* eri valmistajien vilkkujen ominaisuudet (Nissen, Hella, horizon)
  - \* vilkkupaneelit.

Varoitusnuoli:

- tutkitaan varoitusnuolen käyttöä työkoneiden ja -autojen perässä.

Suunnatut varoitusvilkut:

- tutkitaan suunnattujen varoitusvilkkujen käyttöä (vilkkusetit).

Valotaulu:

- tutkitaan valotaulun käyttömahdollisuuksia työkoneissa, kuten aura-autoissa.

Auton merkintä:

- kokeillaan autojen ääriviivojen merkintää heijastavilla nauhoilla.

Sivuhavaittavuuden parantaminen:

- tutkitaan työkoneen sivuhavaittavuuden parantamista heijastavien nauhojen ja heijastimien sekä varoitusvalojen avulla (esim. tiehöylän sivuhavaittavuuden parantaminen).

### 8.3 JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Saksassa tai Pohjoismaissa ei työkoneiden havaittavuuteen ole yleensä kiinnitetty yhtään enempää huomiota kuin Suomessa. Työkoneiden havaittavuus on yleensä samalla tasolla kuin Suomessa. Matkalla löydettiin muutamia yksittäisiä ratkaisuja työkoneiden havaittavuuden parantamiseksi. Ruotsissa kehitellään valokuituihin perustuvaa tekniikkaa. Lamppujen valo johdetaan valokuidun avulla



valopisteisiin. Näin itse lamput voidaan sijoittaa paikkaan missä ne säilyvät ehjinä, lisäksi yksi lamppu valaisee 120 valopistettä. Valopisteiden avulla voidaan rakentaa autoilijoita ohjaavia tekstejä. Ruotsalaisessa tiemestaripiirissä on järjestykseen ja siisteyteen kiinnitetty huomiota, ulkoisetkin varastoalueet ovat yleensä hyvässä järjestyksessä.

Saksassa on kiinnitetty huomiota työkoneiden sivujen ja perän merkintään heijastavin kalvoin. Heijastavilla kalvoilla merkitään auton ääriinjat, jolloin voidaan pimeässäkin helposti havaita, millaisesta ajoneuvosta on kyse ja miten se on tiellä. Saksassa voidaan valmistaa varoitusvilkkuja, joiden valaistusvoimakkuutta voidaan säädellä tai joiden välähdys voidaan muuttaa epäsäännölliseksi.

Saksassa on yrityksissä hyvä järjestys. Tapaturmien torjuntaan on kiinnitetty huomiota, työtilojen seinillä olevissa ilmoitustauluissa on tietoja yrityksen tapaturmatilastoista. Saksassa on kiinnitetty huomiota myös hukka- ja jätemateriaalien hyödyntämiseen. Osa hukkamateriaalista myydään eteenpäin, prosessissa syntyvät kaasut poltetaan lämmöksi sekä kumi- ja kaapelijätteestä tehdään liikenteen ohjaukseen tarkoitettuja reunapalkkeja.

Saksassa tekevät saman alan yritykset yhteistyötä tuotteiden kehitystyössä. Yritykset on yleensä hyvin automatisoituja, mutta joissakin osaa tuotantoketjua saatetaan tehdä vielä käsityötä. Yrityksen henkilökunta on usein iäkäästä ja osin vammautuneita, mutta samalla ilmeisen ammattitaitoista.

## 9 LIITELUETTELO

Liite 1	Matkaohjelma
Liite 2	Liikennemerkkien kiinnitystapa
Liite 3	Ajoneuvojen ja perävaunujen merkintä heijastavilla materiaaleilla
Liite 4	Jönåkerin tiemestaripiirin perustiedot
Liite 5	Tielläliikkujille annettavaa tiedotusta Ruotsissa
Liite 6	Liikenneinformaation välittäminen Södermanlandin läänissä
Liite 7	Vierailuohjelma 3M:ssä
Liite 8	Perustietoa heijastuksesta
Liite 9	Heijastavien materiaalien ominaisuuksia
Liite 10	Kuorma-autojen ääriviivojen merkintä heijastavilla materiaaleilla
Liite 11	Kuorma-autojen turvallisuusmerkintä (DIN 30710) sekä kuorma-autojen ja perävaunujen merkintä eri maissa
Liite 12	Kuorma-autojen sivujen merkintä
Liite 13	Työkoneiden turvallisuusmerkinnät
Liite 14	Pysäköidyn ajoneuvon varoitusmerkinnät
Liite 15	Konttien varoitusmerkinnät
Liite 16	Vaarallisten aineiden ja muiden kuljetusten varoitus- ja tunnistusmerkinnät
Liite 17	Suojavaatteen heijastinstandardi (BS 6629)
Liite 18	Tiemerkintänauhojen kulutuskestävyystestin tulokset
Liite 19	Tuplavälähdysvilkku
Liite 20	Vilkkusetit ja teleskooppialat varoitusvilkkuihin
Liite 21	Hinattavat varoituslaitteet
Liite 22	Liikennevalojen ohjaussysteemi
Liite 23	Varoitusvilkkusetit
Liite 24	Reunapalkit
Liite 25	Reppuvilkut
Liite 26	Hinattavat varoituslaitteet
Liite 27	Varoitustaulut
Liite 28	Näkymättömät liikennemerkkit
Liite 29	Vaihtuvat liikennemerkkit
Liite 30	Valotaulut
Liite 31	Itsevalaistut liikennemerkkit

SICHTBARKEIT DER ARBEITSMASCHINEN

Teilnehmer der Forschung

Das finnische Zentralamt für Straßenwesen  
Technisches Forschungszentrum von Finnland/  
Sicherheitstechnisches Laboratorium

Teilnehmer der Arbeitsreise nach Deutschland

Antti Tuokkola, Ergonomieingenieur  
Zentralamt für Straßenwesen

Matti Sulanne, Maschineninspektor  
Zentralamt für Straßenwesen

Kaino Vuorinen, Inspektor  
Zentralamt für Straßenwesen

Simo Sauni, Forscher (Diplomingenieur)  
Technisches Forschungszentrum von Finnland/  
Sicherheitstechnisches Laboratorium

SICHTBARKEIT DER ARBEITSMASCHINEN

Ziel der Forschung

Die Sichtbarkeit der Arbeiter, Arbeitsmaschinen und Arbeitsstellen verbessern, um die Sicherheit bei den Straßenbau- und Instandhaltungsarbeiten zu erhöhen.

Die Reiseroute

29.05.	FINNLAND
30.05.	SCHWEDEN
31.05.	DÄNEMARK
01.06.	REISE NACH DEUTSCAHLAND
02.06.	DEUTSCHLAND
	frei
03.06.	DEUTSCHLAND
	Neuss
04.06.	DEUTSCHLAND
	Korbach
05.06.	DEUTSCHLAND
	Tönning
06.06.	DEUTSCHLAND
	Reise nach Finnland



Arbeitsreise nach Deutschland Anfang Juni 1991.

Ziele der Reise

- \* Material über internationale Forschungen und Entwicklungsarbeit sammeln
- \* die Produkten der Hersteller von Sicherungsanlagen und -materialien kennenlernen und die Anwendungsmöglichkeiten dieser Produkte in der Verbesserung der Sichtbarkeit von Arbeitsmaschinen untersuchen
- \* Verbindungen zu den deutschen Herstellern von Sicherungsanlagen und -materialien schaffen und Material von ihnen zur Benutzung des Zentralamts für Straßenwesen besorgen, um es in der Praxis auszuprobieren
- \* die Entwicklungsideen und praktischen Lösungen für die Verbesserung der Sichtbarkeit der Arbeitsmaschinen kennenlernen
- \* die Sichtbarkeit der Arbeitsmaschinen und die Verkehrsregelung an den Straßenbau- und Instandhaltungsstellen untersuchen
- \* die Einwirkungen des Binnenmarkts auf die Gesetzgebung betreffend die Sichtbarkeit der Arbeitsmaschinen untersuchen
- \* die Anwendung und die Sichtbarkeit der Blinklichter an den Arbeitsstellen und -maschinen untersuchen
- \* Kontrolllisten, Unterrichts- und Planungsmaterial über die Sichtbarkeit der Arbeitsmaschinen sammeln

Arbeitsreise nach Deutschland Anfang Juni 1991.

Folgende Produkte werden gesucht

Schutzanlage der Arbeitsmaschinen

- \* Warnblinker
- \* Reflektoren
- \* reflektierende Materialien
- \* Schilder und Tafeln
- \* Warnlichter
- \* Alarm des Rückwärtsfahrens und andere Alarmanlage

Schutzanlage der Strassenbaustellen

- \* Warnpuppen und -gestalten
- \* Warnflaggen
- \* Schranke und Pfosten
- \* Verkehrsleitanlagen

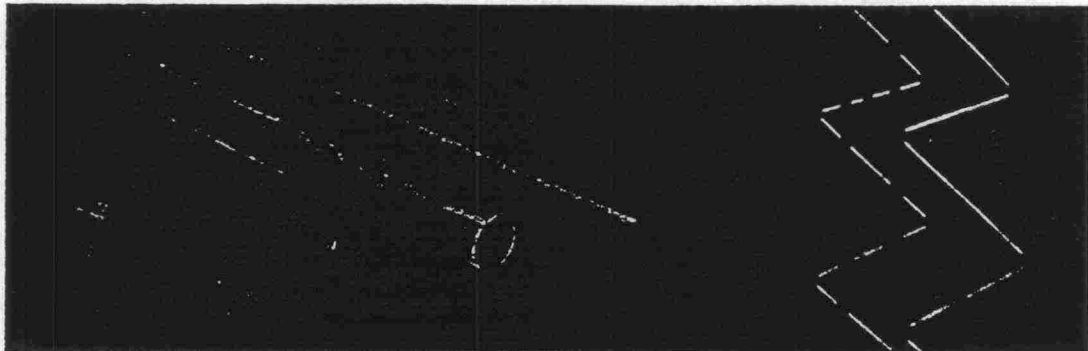
Markierung von Strassenbaustellen

- \* Verkehrszeichen
- \* Straßenzeichen (über Straßenarbeiten)
- \* Absperrschranke, -ketten und -pfosten
- \* reflektierende Pfosten
- \* Verkehrsblinklichter (Lauflichtanlage und Warnblinkleuchte)
- \* Verkehrsleitpfelen (Leuchtpfeilen)
- \* transportable und drehbare Warneinrichtungen

Strassenmarkierung

- \* vorläufige Straßenmarkierungen
- \* andere Markiergeräte

# ontage på 7 m<sup>2</sup> och uppåt



KOMPLETT SORTIMENT AV UPPSÄTTNINGSDETALJER FÖR FACKVERKMONTAGE. SKYLTFÄSTE, U-BULT, Ø 60-RÖR SAMT LÅDBALK 80x40 MM.

FACKVERKMÄSTER FINNS I TVÅ DIMENSIONER: 380x380 SAMT 450x450.

Här, liksom vid montage på fyrkantrör, kan du montera skylten hemma i förrådet, och sedan med kran skruva allt på plats direkt på fackverk-masten.

Givetvis har vi även fackverkportaler. Här är det dock angeläget att göra en exakt beräkning av skyltbelastningen.

Du kan dock räkna fram en portals ungefärliga bärkraft: (för 380-master används faktor 0,9 och för 450 1,8).

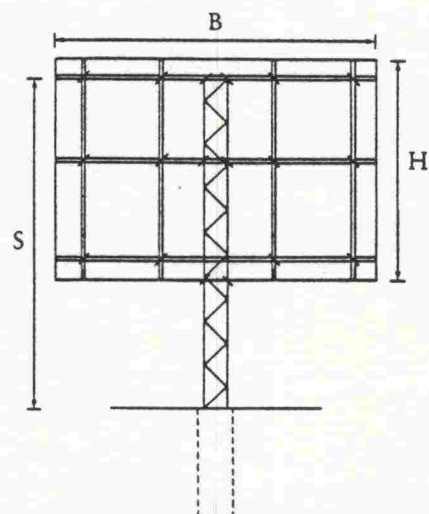
Låt oss säga att du har en portal vars överliggerare är 16 meter. Räkna ifrån en meter på varje sida och du får 14 m.

Har du 380-stolpar multiplicerar du 14 m med 0,9 och får 12,6. Portalen bär alltså en 12,6 m<sup>2</sup> skylt.

450-stolpar bär 25,2 m<sup>2</sup> skyltyta i motsvarande exempel.

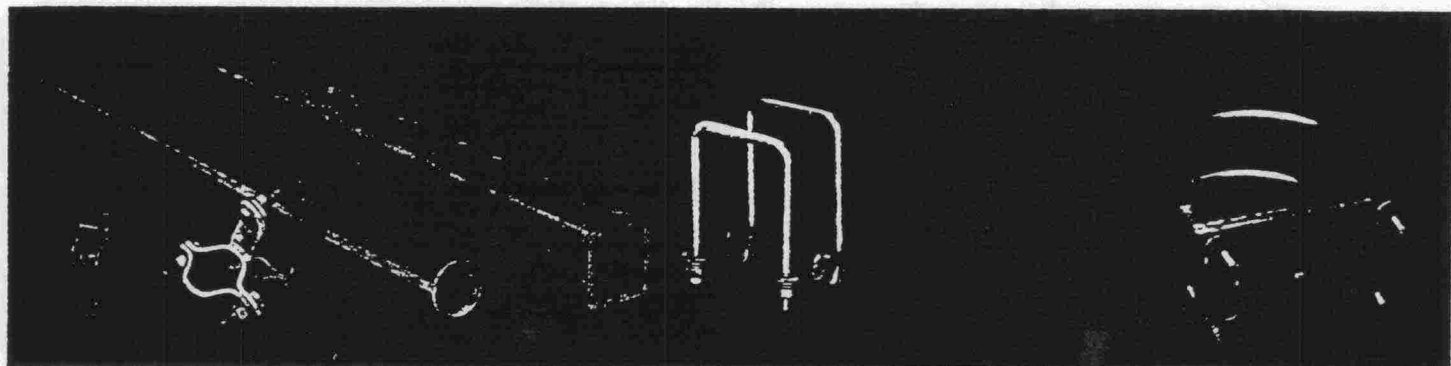
## Vilken fackverkmast till vilken skylt?

Skylt	m <sup>2</sup>	Stolpe	Gitter	Fundament
B 6000xH 5000	30	S x 450	35/18	600x600
B 6000xH 4000	24	S x 450	32/16	600x600
B 6000xH 3000	18	S x 450	30/16	600x600
B 5000xH 4000	20	S x 450	30/16	600x600
B 5000xH 3000	15	S x 450	30/16	600x600
B 5000xH 2000	10	S x 380	28/14	500x500
B 4000xH 4000	16	S x 380	28/14	500x500
B 4000xH 3000	12	S x 380	28/14	500x500
B 4000xH 2000	8	S x 380	24/12	500x500
B 3000xH 4000	12	S x 380	28/14	500x500
B 3000xH 3000	9	S x 380	24/12	500x500
B 3000xH 2000	6	S x 380	24/12	500x500





# upp till fem Ø 60-rör



KOMPLETT SORTIMENT AV UPSÄTTNINGSDETALJER FÖR FYRKANTMONTAGE. SKYLTFÄSTE, KRYSSKLAMMER, Ø 60-RÖR SOM STAGRÖR (MAX TVÅ METER MELLANSTAGRÖREN OCH INTE MER ÄN 1,20 MELLAN MONTAGERÖREN), FYRKANTRÖR (60×60, 80×80 ELLER 100×100), FYRKANTKLAMMER MED ÖVERFALLSFÄSTE SAMT FUNDAMENTPACKNING.

KONSOLPLATTA MED ÖVERFALLSFÄSTEN.

Där du tidigare använde fem stolpar – med stagrör och allt – kan du idag använda ett 100×100 fyrkantrör.

Tänk på möjligheterna det innebär. Vid exempelvis trånga utrymmen som gångbanor, nära tomtgränser, eller när du vill få ut skylt och stolpar från vägbanan.

Alla detaljer du behöver (avbildade ovan) ligger på vårt lager.

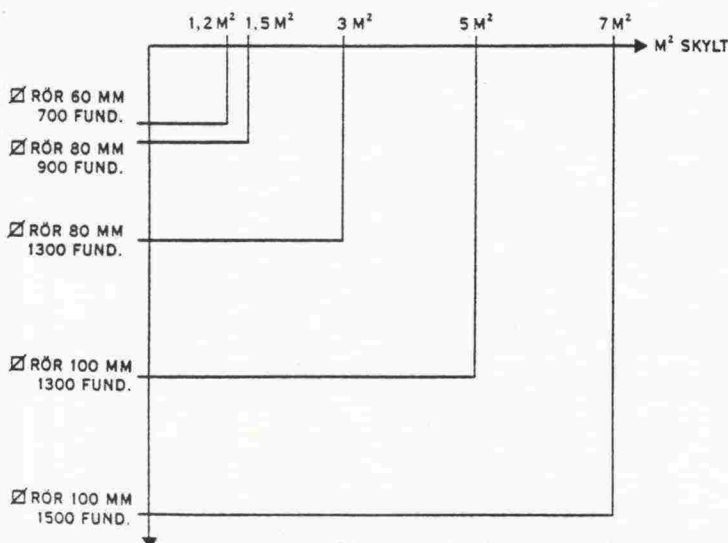
## Konsolplattan utnyttjar befintliga stolpar

Uppenbar är strävan efter färre stolpar för enkla och diskreta montage. Konsolplatta med byglar och överfallsfästen ger möjlighet till montage på befintliga stolpar\*; som i fallet till vänster på en lyktstolpe.

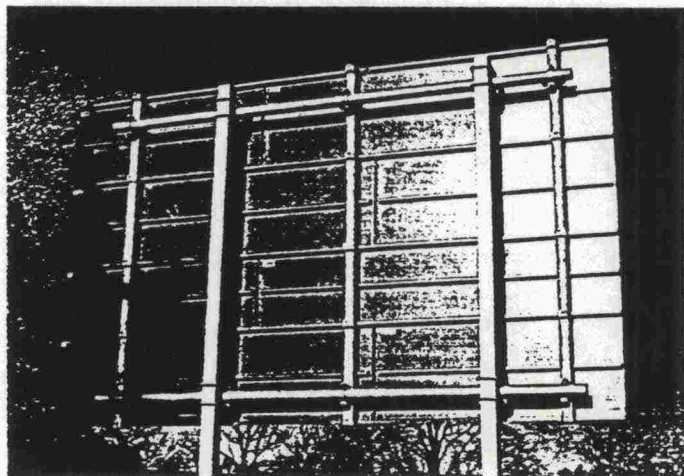
Följande konsoler finns alltid i lager: för stolpdiameter 115–130 mm, 130–152 mm samt 165–220 mm.

\* FÖR HÅLLFASTHET PÅ BEFINTLIGA STOLPAR, HÖR MED "STOLPÄGARE" – ELVERK ELLER MOTSVARANDE.

## Hur du får rätt dimension på fyrkantrör/fundament till din skylt



## För skyltmontage på 7m² och större behöver du två fyrkantrör



7–10 M² SKYLTyta 2 ST FYRKANTRÖR 80 MM – 1300 FUND.  
10–13 M² SKYLTyta 2 ST FYRKANTRÖR 100MM – 1300 FUND.  
13–16 M² SKYLTyta 2 ST FYRKANTRÖR 100MM – 1500 FUND.

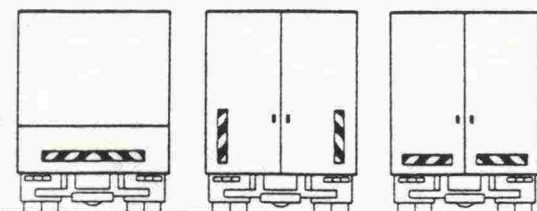


# ECE-reglemente 70 föreskriver följande monteringsalternativ:

## LASTBIL

### Modell 2 extra lång

Skyltmått 700 × 140 mm.  
Total skyltyta 1400 × 140 mm.  
Best.nr 8RA 700 140 801  
2 skyltar ingår.

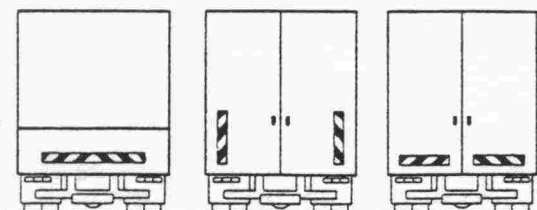


(E5) 00001



### Modell 2

Skyltmått 565 × 140 mm.  
Total skyltyta 1130 × 140 mm.  
Best.nr 8RA 565 140 801  
2 skyltar ingår.

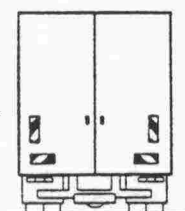


(E5) 00003



### Modell 3

Skyltmått 282,5 × 140 mm.  
Total skyltyta 1130 × 140 mm.  
Best.nr 8RA 283 140 801  
4 skyltar ingår.



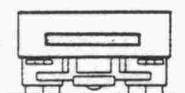
(E5) 00003



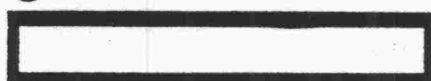
## SLÄPVAGN

### Modell 4

Skyltmått 1130 × 200 mm.  
Total skyltyta 1130 × 200 mm.  
Best.nr 8RA 113 200 001  
1 skylt ingår.

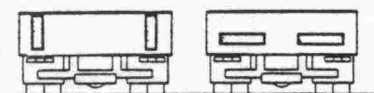


(E5) 00004



### Modell 5

Skyltmått 565 × 200 mm.  
Total skyltyta 1130 × 200 mm.  
Best.nr 8RA 565 200 801  
2 skyltar ingår.

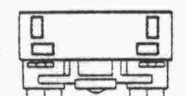


(E5) 00004

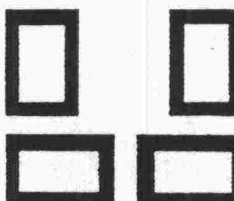


### Modell 6

Skyltmått 282,5 × 200 mm.  
Total skyltyta 1130 × 200 mm.  
Best.nr 8RA 283 200 801  
4 skyltar ingår.



(E5) 00004



## OBSERVERA!

- Skyltarna skall vara placerade symmetriskt kring fordonets centrumlinje och vinkelrätt mot fordonets längdriktning med en avvikelse av högst 10°. TSV rekommenderar att skylten/skyltarna monteras så lågt som möjligt.
- Vid montering skall hålen borraras i den röda folien.

Återförsäljare



KG KNUTSSON AB  
191 81 Sollentuna  
Tel. 08-92 30 00

## VÄGVERKET

Vägförvaltningen i Södermanlands län

Arbetsområde 1, Jönåker

Nyköpings kommun

(Jönåker är nr 1 av 6 arbetsområden i Södermanlands län)

VÄGLÄNGD: 440 km  
Därav E 4 (42 km) trafikflöde 12000 fordon/dygn.  
väg med massabeläggning 250 km  
väg med andra beläggningstyper 120 km  
väg med grusfarbana 70 km

PERSONAL: Vägmästare och 2-3 Bitr Vägmästare  
16 Vagarbetare ( R-Tjm )

RESURSER: 3 Lastbilar  
2 Vaghyvlar  
4 Paketbilar (Tunga)  
4 Lastmaskiner  
5 Saltspridare ( 2 st utrustade för Befuktning )  
12 inhyrda enheter för Vinterväghållning  
Diverse snöröjningsutrustning, samt övriga mindre maskiner

KVANTITETER: Snöplogning 2150 tim  
Kombiplogning 1120 tim, 950 ton Natriumklorid  
Halkbekämpning 950 ton Natriumklorid  
1560 kbm saltinblandad sandningssand  
Grushyvling 330 tim  
Grusning 1300 kbm krossgrus (4-20 mm)  
Dammbindning 100 ton Kalciumklorid  
Maskinell slätter av vägkant 900 km vägsida  
Maskinell buskröjning 265 km vägsida  
Dikning 24 km dike

Vinterväghållning: 14 lastbilar (plogning, saltning och sandning)  
1 vaghyvel  
2 lastmaskiner  
Totalt 17 enheter  
Kostnad ca 7000:- per timme

Ekonomi: Budget 11 Mkr  
Därav Vinterväghållning 4 Mkr  
Körledning 1,5 Mkr  
Belägningsunderhåll 1 Mkr  
Objekt 1,2 Mkr

---



# I vägen för dig

Vårt arbete innebär tyvärr att vi ibland måste vara i vägen för Dig.

Det är livsfarligt att arbeta mitt i trafiken. Tänk på oss som har vägen som arbetsplats – och sänk farten.

Vi arbetar med att göra vägen så trafiksäker som möjligt. Många trafiksäkerhetsproblem kan vi på vägverket lösa genom att göra förbättringar på vägen och miljön kring vägen.

Kom ihåg att alla arbetsplatser är farliga lekplatser.

Vi behöver Din hjälp för en säkrare väg.



Hit kan Du vända dig då du vill veta mer om vägarbeten, pågående och planerade. Vi vill också gärna få del av dina synpunkter på oss och vår verksamhet.

Huvudkontor 781 87 Borlänge Tel 0243-750 00

Vägförvaltningar	Adress	Telefon
Stockholms län	Box 4202 171 04 Solna	08-757 66 00
Uppsala län	Box 1214 751 42 Uppsala	018-13 97 00
Södermanlands län	Box 1016 611 29 Nyköping	0155-870 10
Östergötlands län	Box 2500 580 02 Linköping	013-14 61 40
Jönköpings län	Box 603 551 18 Jönköping	036-19 80 00
Kronobergs län	Box 83 351 03 Växjö	0470-144 00
Kalmar län	Box 749 391 27 Kalmar	0480-153 70
Gotlands län	Box 1203 621 23 Visby	0498-160 80
Blekinge län	Box 80 371 22 Karlskrona	0455-874 20
Kristianstads län	Box 543 291 25 Kristianstad	044-11 58 30
Malmöhus län	Box 4201 203 13 Malmö	040-724 70
Hallands län	Box 251 301 04 Halmstad	035-10 94 60
Göteborgs- och Bohus län	Box 2227 403 14 Göteborg	031-63 00 00
Älvsborgs län	Box 705 462 01 Vänersborg	0521-790 00
Skaraborgs län	Box 221 542 01 Mariestad	0501-139 50
Värmlands län	Box 1045 651 15 Karlstad	054-18 50 80
Örebro län	Box 364 701 05 Örebro	019-11 98 40
Västmanlands län	Box 302 721 07 Västerås	021-13 75 80
Kopparbergs län	Box 152 791 24 Falun	023-816 00
Gävleborgs län	Box 902 801 32 Gävle	026-11 51 00
Västernorrlands län	Box 186 871 01 Härnösand	0611-175 00
Jämtlands län	Box 254 831 23 Östersund	063-12 48 00

Vägförvaltningar	Adress	Telefon
Västerbottens län	Box 1008 901 20 Umeå	090-12 23 00
Norrbottnens län	Box 809 951 28 Luleå	0920-844 00

## Byggnadsdistrikt

BYÖ Östra	Box 4018 171 04 Solna	08-757 66 00
BYSÖ Sydöstra	Box 2180 550 02 Jönköping	036-19 80 00
BYS Södra	Box 559 291 25 Kristianstad	044-12 32 90
BYV Västra	Box 7248 402 35 Göteborg	031-42 01 80
BYNV Nordvästra	Box 1035 651 15 Karlstad	054-18 50 80
BYNN Nedre Norra	Box 213 871 01 Härnösand	0611-175 00
BYÖN Övre Norra	Box 836 951 28 Luleå	0920-844 00

## Projekteringskontor

PO	Box 4202 171 04 Solna	08-757 66 00
PSV	Box 603 551 18 Jönköping	036-19 80 00

## SweRoad

Swedish National Road Consulting AB	Box 4202 171 04 Solna	08-757 69 80
-------------------------------------	-----------------------	--------------

\*Upphör som egen enhet den 30 sept. 1986. Verksamheten fördelas till vägförvaltningarna i Västerbottens och Norrbottens län.



# Vägverket



# TRAFIKINFORMATION

Vägverket lämnar trafikinformation  
okt — mars på telefonsvarare

**0155 - 758 08**

\*

Lyssna även på  
**Radio Sörmland**

vardagar 06.00  
så får Du information

om väder  
och väglag

\*

På Nyköpings Bro  
ges information på bildskärm

—

3M Laboratories (Europe) GmbH



**Agenda zum Besuch der Herren**

Antti Tuokkola  
Matti Sulanne  
Kaino Vuorinen  
Simo Sauni

- 9:30 Begrüßung**
- 9:45 Darstellung des retroreflektierenden Prinzips  
wie es in den 3M-Materialien Anwendung findet**
- 10:30 Vorstellung von Zeichen und Material aus den Bereichen**
  - Verkehrsführung
  - Hinweise und Warnzeichen
- 11:00 Vorstellung von Fahrbahnmarkierungsmaterialien**
  - für permanente Anwendung
  - für zeitlich beschränkten Einsatz
- 11:45 Vorstellung von Konzept und Materialien  
im Bereich Personenschutz**
- 12:15 Lunch**
- 13:00 Besuch der Produktionsstätte Hilden**
- 14:30 Rückfahrt ins Eurolab**
- 15:00 Vorstellung der Zeichen und Materialien für  
Sicherheitsmarkierung an Lastkraftwagen**
- 15:45 Abschlußdiskussion**

**Ende des Besuchsprogrammes**

# Därför behövs högre reflektionsförmåga...

## Äldre bilister

Äldre förare och deras behov i trafikmiljön är en viktig fråga för framtidens trafiksäkerhetsarbete. Dagens 55-åringar är ett snabbt växande populationssegment. 1988 var andelen bilister över 65 år ungefär 14% av totala antalet körkortsinnehavare. År 2000 kommer omkring 25% av körkortsinnehavarna att vara **65 år eller äldre**.

Åldrandet för med sig bl a försämrad synförmåga och framför allt sämre mörkersyn. En 60-årig förare behöver **8 gånger** mer ljus i mörker än en 20-åring. Ett åldrande öga är även mer känsligt för bländning.

*Faktorer som talar för en uppgradering av reflexnivån på nuvarande vägmärkesbestånd.*

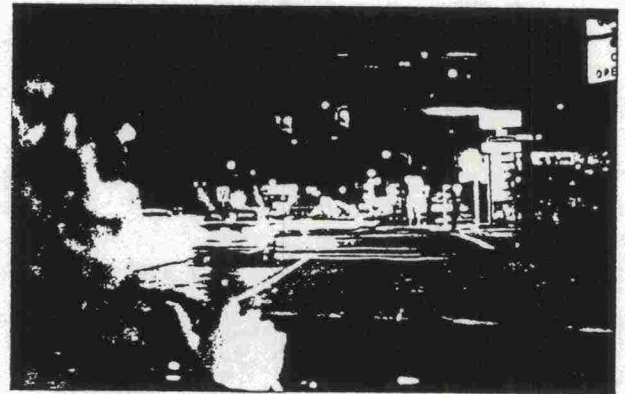


## Komplexa trafikmiljöer

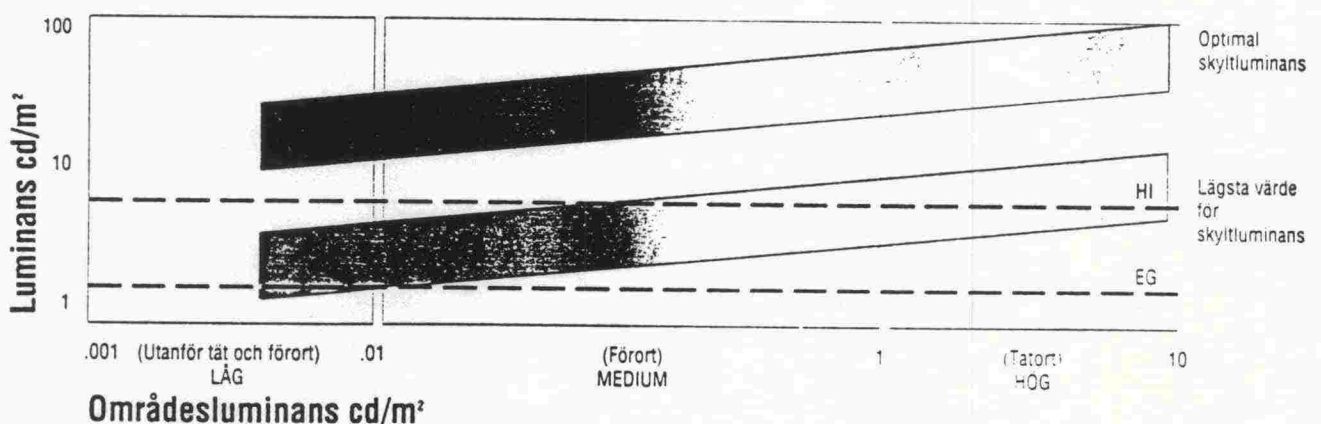
Effekterna av populations- och fordinstillväxten är tydliga i dagens trafikmiljö. Bilisterna har allt svårare att upptäcka och identifiera vägmärken. Bländande bilbelysning, reklamskyltar, trafiksignaler, gatubelysning och fasadbelysning är störningsmoment som försvårar vägmärkens informativa uppgift.

*J.S Smyth konstaterar i en studie att om områdesluminansen ökar så måste vägmärkesluminansen höjas för att det skall kunna upptäckas och läsas.*

Se figur nedan.



## Optimal skyltluminans i förhållande till områdesbelysning



Figuren visar att det lägsta acceptabla värdet för skyltluminans i förort och tätort endast uppnås med högre reflekterande material (HI) (EG=normalreflekterande)

## Längre siktsträcka en fördel för stressad bilist

För- och tätortsexpansioner för även med sig andra problem för bilisten, till exempel komplexa beslutssituationer. Det gäller att tolka varningar, förbud och information snabbt... och i mörker... och kanske i obekanta trakter. Vägmärken med höga luminansvärden ger längre siktsträckor och därmed mer tid för bilisten att genomföra nödvändiga manövrar.



Figuren visar tiden som föraren behöver för att fatta beslut och genomföra en "säker" manöver.



Föraren "ser"	Upptäcker fara	Fattar beslut om manöver	Initierar manöver	Genomför manöver	Exempel på stoppsträcka		
	1,5 till 3 sekunder	4,2 till 7,1 sekunder		4,5 sekunder	Hastighet	Tid	Sträcka
					50 km/tim	10,5 sek	140 m
					100 km/tim	14,5 sek	389 m
	Tid 10,5 till 14,5 sekunder						

## Fakta om Reflektion

### Retroreflektion

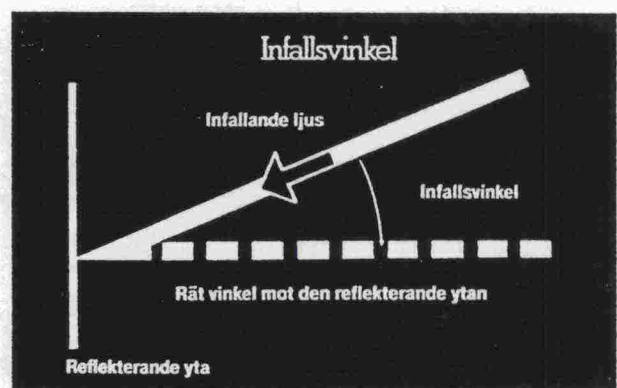
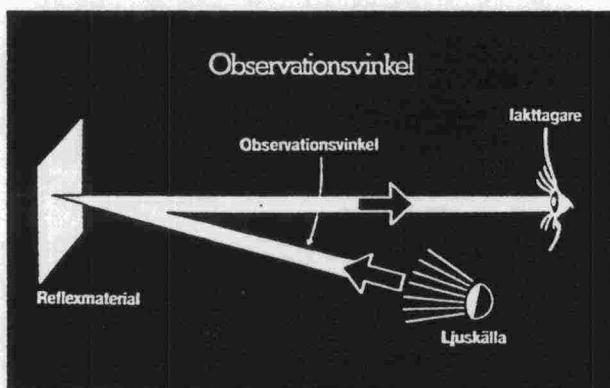
Reflektion innebär att ljusstrålar träffar ett material och återkastas från det utan att förändra materialet. Det finns tre grundläggande typer - diffus reflektion, spegelreflektion och reflektion från reflexmaterial.

Retroreflektion uppstår när ljusstrålar träffar reflexmaterial och återkastas i ljuskällans riktning.



### Luminans

Luminans är ett uttryck för en ytas upplevda ljushet, till exempel bilistens upplevelse av vägmärkets ljushet i mörker. Vägmärkets luminansvärden påverkas av reflexmaterialets reflektionsförmåga ( $\text{cd/lux/m}^2$ ), avstånd till skylten, bilstrålkastarnas effekt, skyltens placering i förhållande till det infallande ljuset (infallsvinkel) och relationen mellan förarens ögon, strålkastare och skylten (observationsvinkel). Luminans mäts i enheten  $\text{cd/m}^2$ .



### Olika typer av reflektorer

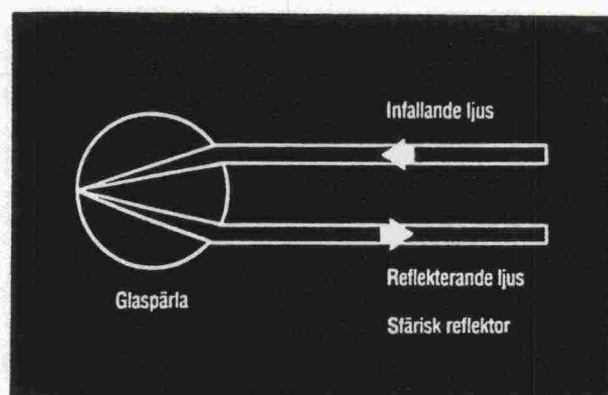
Principerna för att återsända ljus retroreflektivt är att använda sig av speglande reflektion eller av totalreflektion vid ljusets passage över gränssytor mellan material av olika brytningsindex.

Det finns två huvudtyper av reflektorer: Prismareflekteror (kubiska) och sfäriska reflektorer.

## Sfäriska reflektorer

I en sfärisk reflektor används glaspärlor för att fokusera ljuset. Den infallande ljusstrålen bryts när den passerar ytan och reflekteras i pärlans bakre yta eller från en speglande beläggning bakom glaspärlan. Därefter går den tillbaka genom pärlan och bryts när den passerar ytan i riktning mot ljuskällan.

Scotchlite TM reflexfolier består av mikroskopiska glaspärlor (ca. 10 000/cm<sup>2</sup>) inbäddade i transparent plast med ett reflekterande (speglande) skikt bakom pärlorna.

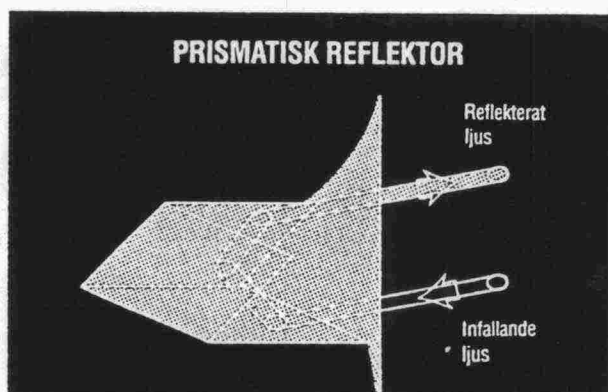


## Prismareflekteror

Den bakre ytan på en prismareflekteror ser ut som en serie kuber med spetsarna utåt. Ljuset faller in genom frontytan och reflekteras succesivt av de tre bakre ytorna i kuben vid övergången mellan plast och luft, för att sedan återkastas genom ytan mot ljuskällan.

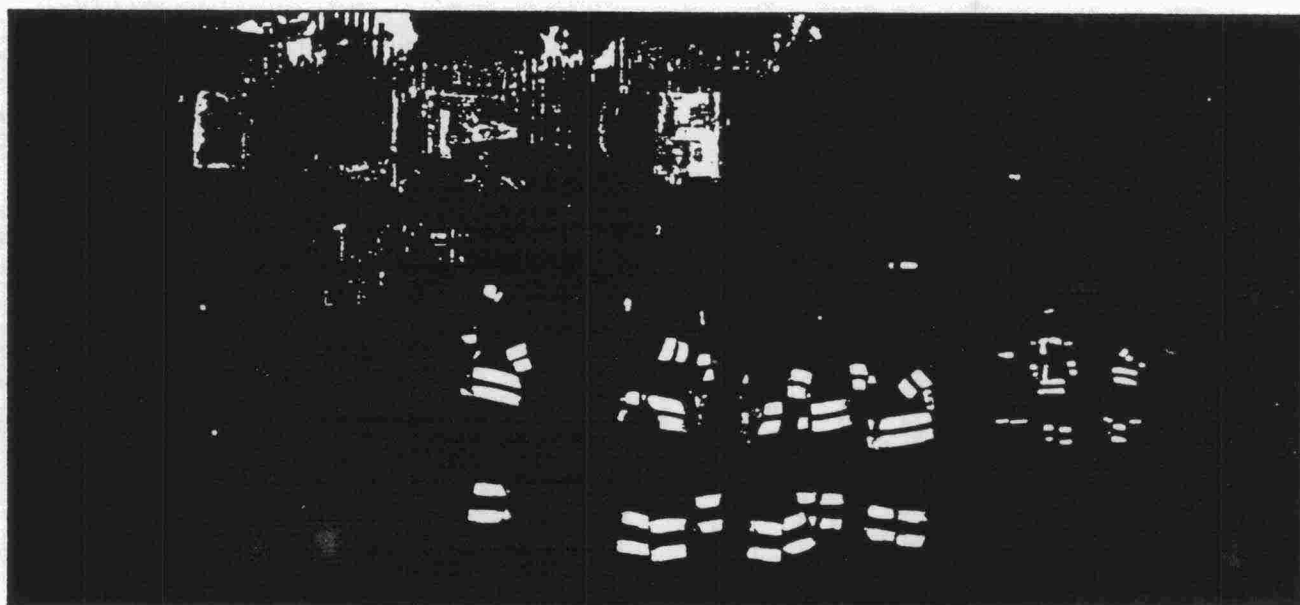
Kubiska reflektorer fungerar antingen genom spegelfreflektion eller totalreflektion. Vid spegelfreflektion beläggs kubernas baktytor med ett speglande skikt, ofta aluminium. Konstruktionen med totalreflektion utnyttjar principen om den så kallade kritiska vinkeln.

Den innebär att ljus som träffar en yta under mindre vinkel än ett bestämt värde (kritiska vinkeln) reflekteras. Det finns mer än 2000 små halverade kuber på varje CM<sup>2</sup> av Diamondgrade folier.



## Övriga Scotchlite™-produkter

3M marknadsför ett hundratal olika Scotchlite reflexfolier för en mängd användningsområden. En gemensam nämnare för dessa användningsområden är - säkerhet. Säkerhet genom ökad synlighet och upptäckbarhet.



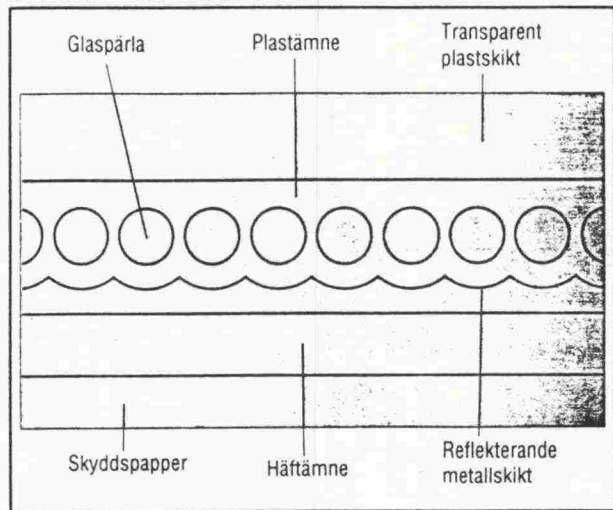
För uttryckningspersonal som ofta befinner sig i trafiken i mörker är reflexförsedda uniformer idag en självklarhet.



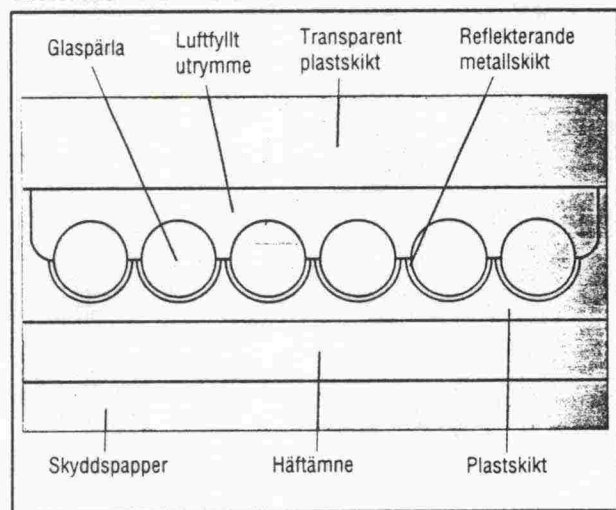
# Reflexmaterial

Avdelningen Trafiksäkerhetsprodukter på 3M marknadsför 3 olika typer av Scotchlite reflexmaterial. Normalreflekterande Engineer Grade och två högre reflekterande folier; High Intensity och Diamond Grade. Olikheter i materialens konstruktion ger olika värden på reflektionsförmåga och vidvinklighet. Scotchlite folierna finns med värmeaktivt- och självhäftande häftämne.

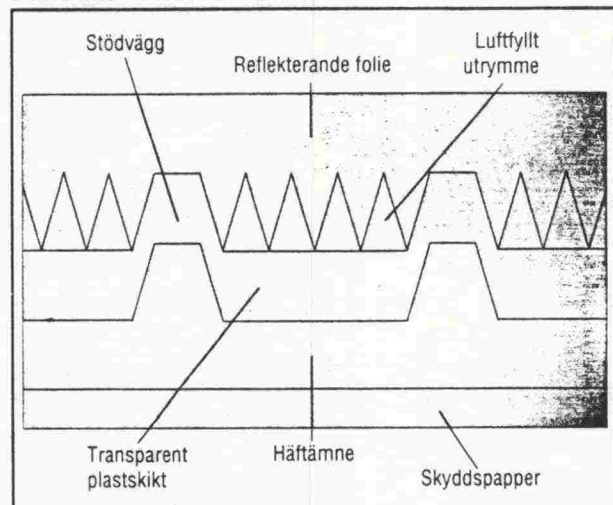
Scotchlite™ ENGINEER GRADE



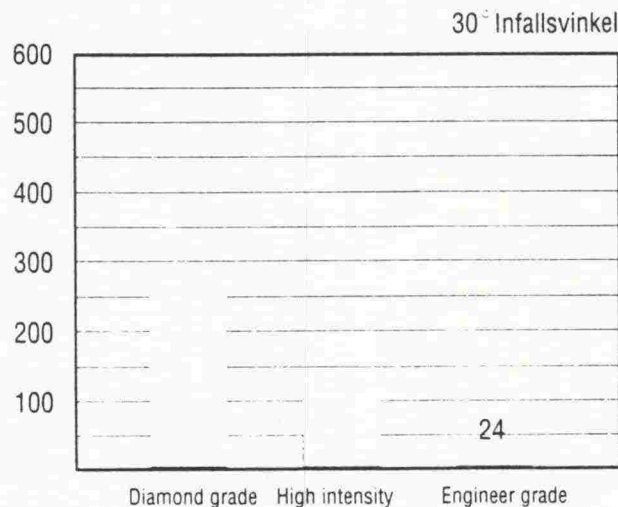
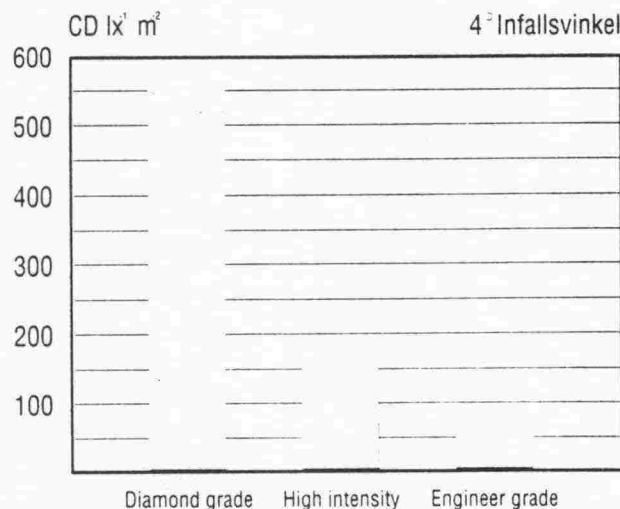
Scotchlite™ HIGH INTENSITY



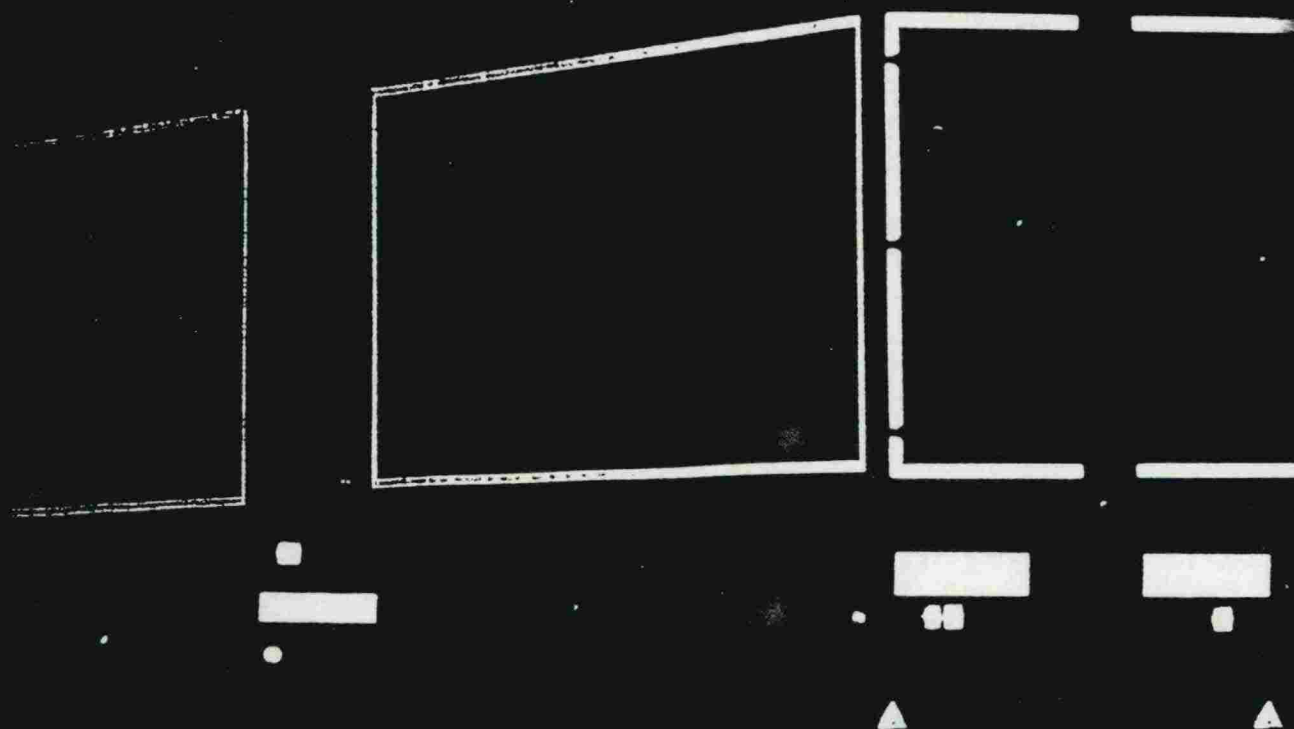
Scotchlite™ DIAMOND GRADE



Minimivärden för reflektionsförmågan  
(Vitt material, 0.33° observationsvinkel)







# Sicherheitskennzeichnung von Fahrzeugen und Geräten

## DIN 30 710

Safety marking of vehicles and equipment

Ersatz für Ausgabe 11.73

Maße in mm

Allgemeintoleranzen: DIN 7168 – g

Diese Norm enthält in den Abschnitten 4.2 bis 4.4 sicherheitstechnische Anforderungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz).

Die Norm ist in der Verwaltungsvorschrift zur StVO, § 35, Absatz 6, zitiert.

### Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. März 1990

Daneben gilt DIN 30 710/11.73 noch bis zum 31. August 1990

## 1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für Sicherheitskennzeichnungen im Sinne von Abschnitt 2.

Die Sicherheitskennzeichnung dient dazu, auf arbeitsbedingte Verkehrseinschränkungen – auch bei Dunkelheit – hinzuweisen, um Gefahren abzuwehren, die ein Fahrzeug oder ein Gerät für andere Verkehrsteilnehmer mit sich bringen kann.

## 2 Begriff

Die Sicherheitskennzeichnung nach dieser Norm ist eine aus weißen und roten Flächen bestehende Warneinrichtung für Fahrzeuge, Geräte sowie für Teile von Fahrzeuganbauten oder -aufbauten.

## 3 Bezeichnung

Bezeichnung einer Sicherheitskennzeichnung (SK) nach dieser Norm

Kennzeichnung DIN 30710 – SK

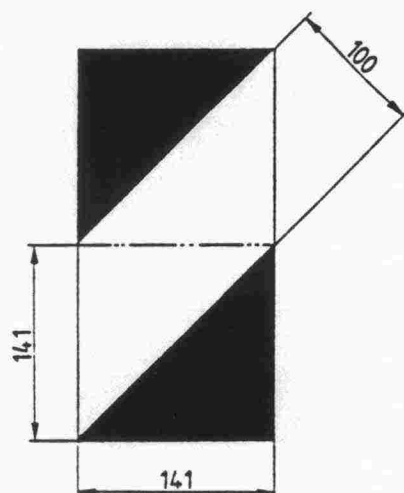


Bild 1. Aus 2 Normflächen nach Abschnitt 4.4 zusammengesetzte Sicherheitskennzeichnung

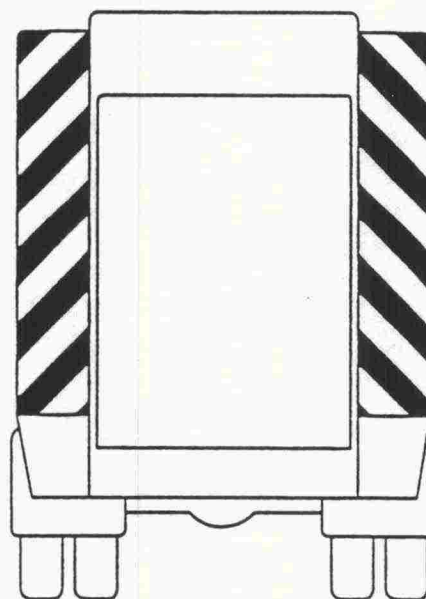


Bild 2. Beispiel einer Sicherheitskennzeichnung an der Rückseite eines Müllsammelfahrzeugs

Fortsetzung Seite 2

Normenausschuß Kommunale Technik (NKT) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

## 4 Anforderungen

**4.1** Die Sicherheitskennzeichnung darf z. B. mit Folie auf die zu kennzeichnende Fläche aufgebracht sein. Sie darf auch auf vorgefertigten ebenflächigen, auswechselbaren Tafeln aufgebracht sein.

**4.2** Die Sicherheitskennzeichnung muß aus den retroreflektierenden Aufsichtfarben für Verkehrszeichen

- weiß in Farbe DIN 6171 – WS – R2
- rot in Farbe DIN 6171 – RT – R2

bestehen. Die Sicherheitskennzeichnung muß außerdem dem Typ 2 nach DIN 67 520 Teil 2 entsprechen.

**4.3** Die Sicherheitskennzeichnung besteht aus weißen und roten, je 100 mm breiten, unter 45° nach außen und nach unten verlaufenden Schrägstreifen. Als Normfläche ist ein Quadrat von 141 mm Seitenlänge (siehe Bild 1) zugrunde zu legen, das diagonal in eine weiße und in eine rote Hälfte unterteilt ist.

**4.4** Die Sicherheitskennzeichnung muß an der Vorder- und Rückseite mindestens aus je 8 Normflächen bestehen. Eine Einzelfläche muß mindestens aus 2 Normflächen bestehen. Diese Mindestanforderung berücksichtigt in erster Linie Kleinfahrzeuge und Geräte. Bei größeren Fahr-

zeugen sind größere Flächen als Sicherheitskennzeichnung anzustreben.

**4.5** Die Sicherheitskennzeichnung soll jeweils in eine linke und eine rechte, möglichst zusammenhängende Fläche symmetrisch aufgeteilt sein. Sie soll nach Möglichkeit an den äußeren Fahrzeugbegrenzungen beginnen. Die Sicherheitskennzeichnung soll so angebracht sein, daß sie nicht durch mitfahrende Personen oder mitgeführte Geräte verdeckt wird.

Anmerkung: Fahrzeuge und Geräte, die auch quer zur Fahrtrichtung eingesetzt werden, sollten zusätzlich seitlich gekennzeichnet sein.

## 5 Prüfung

Die Anforderungen nach den Abschnitten 4.1 sowie 4.3 bis 4.5 werden durch Sichtprüfung kontrolliert. Die Erfüllung der Anforderungen nach Abschnitt 4.2 muß der Hersteller nachweisen.

## 6 Kennzeichnung

Sicherheitskennzeichnungen, die den Anforderungen dieser Norm entsprechen, müssen mit DIN 30710 nur in Verbindung mit dem Herstellerzeichen gekennzeichnet sein.

## Zitierte Normen

- DIN 6171 Teil 1 Aufsichtfarben für Verkehrszeichen; Farben und Farbgrenzen bei Beleuchtung mit Tageslicht  
 DIN 7168 Teil 1 Allgemeintoleranzen; Längen- und Winkelmaße  
 DIN 67 520 Teil 2 Retroreflektierende Materialien zur Verkehrssicherung; Lichttechnische Mindestanforderungen an Reflexstoffe für Verkehrszeichen

Straßen-Verkehrsordnung StVO

## Frühere Ausgaben

DIN 30710: 11.73

## Änderungen

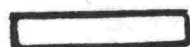
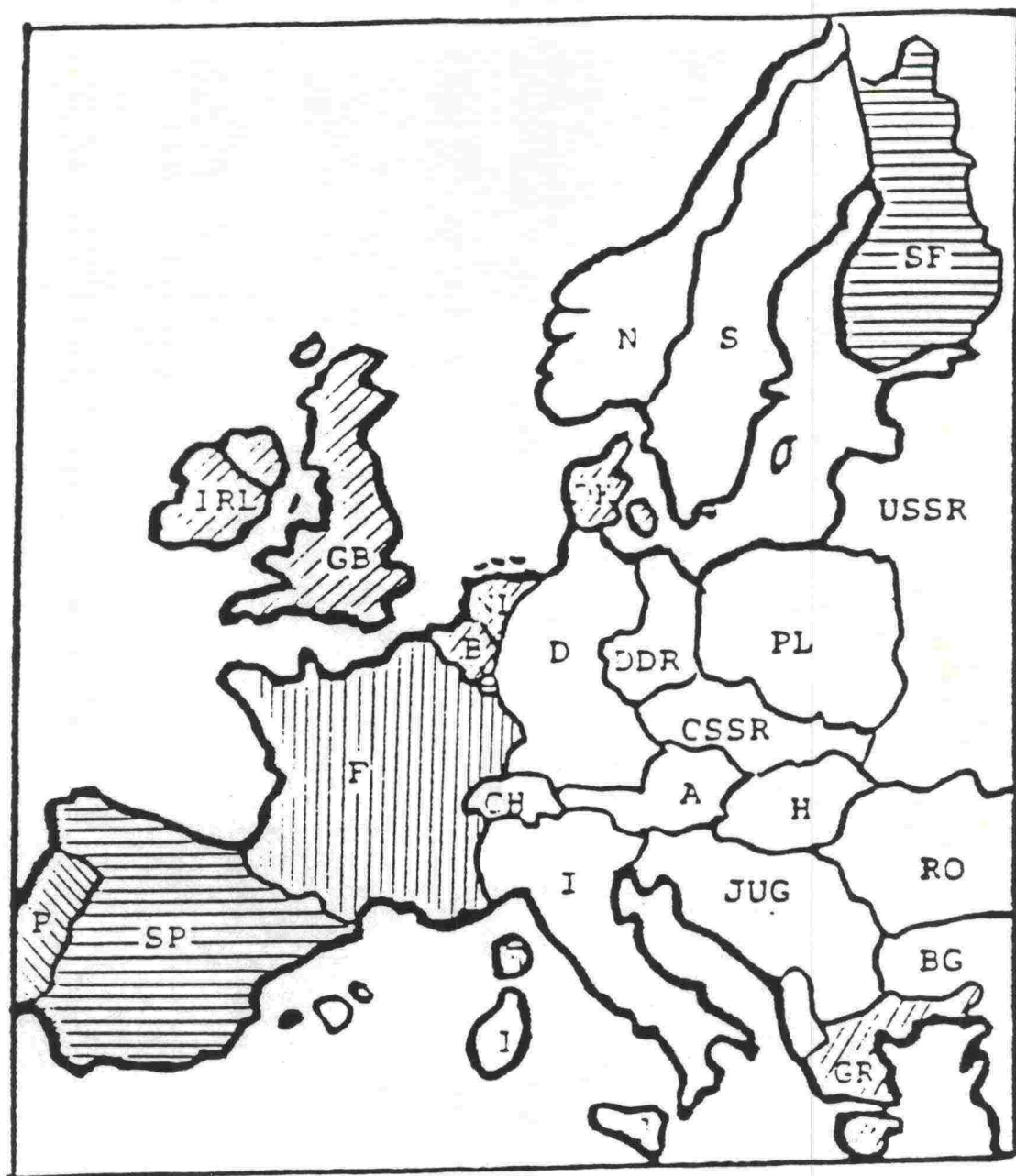
Gegenüber der Ausgabe November 1973 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Farben rot auf retroreflektierende Aufsichtfarbe für Verkehrszeichen umgestellt.
- b) Abschnitte Bezeichnung und Kennzeichnung aufgenommen.
- c) Inhalt redaktionell überarbeitet.

## Internationale Patentklassifikation

B 60 R 13/10  
 B 65 D 90/22





B - NL - GB - IRL - GR - DK

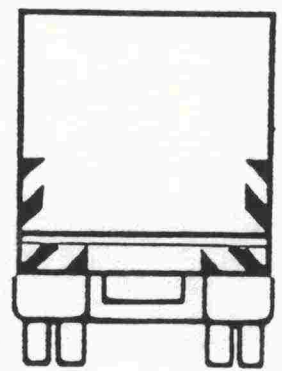
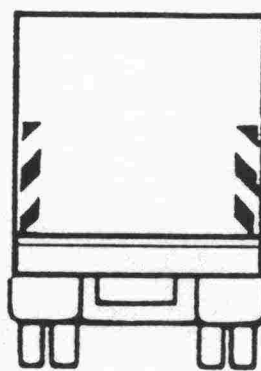
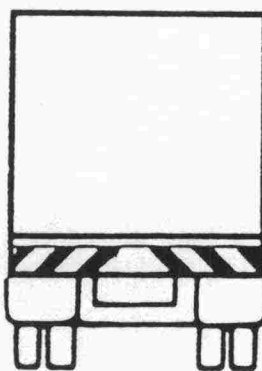
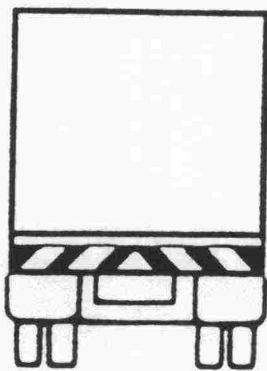
P

SP - SF

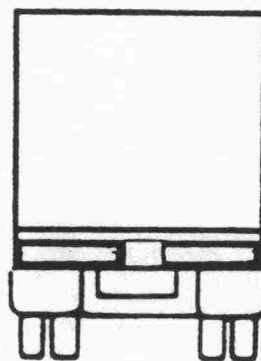
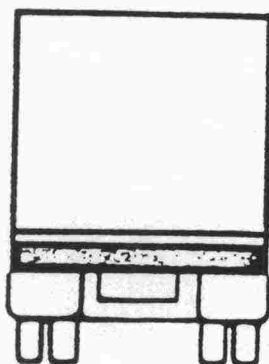
F

# LKW - HECKMARKIERUNG BEISPIELE

---

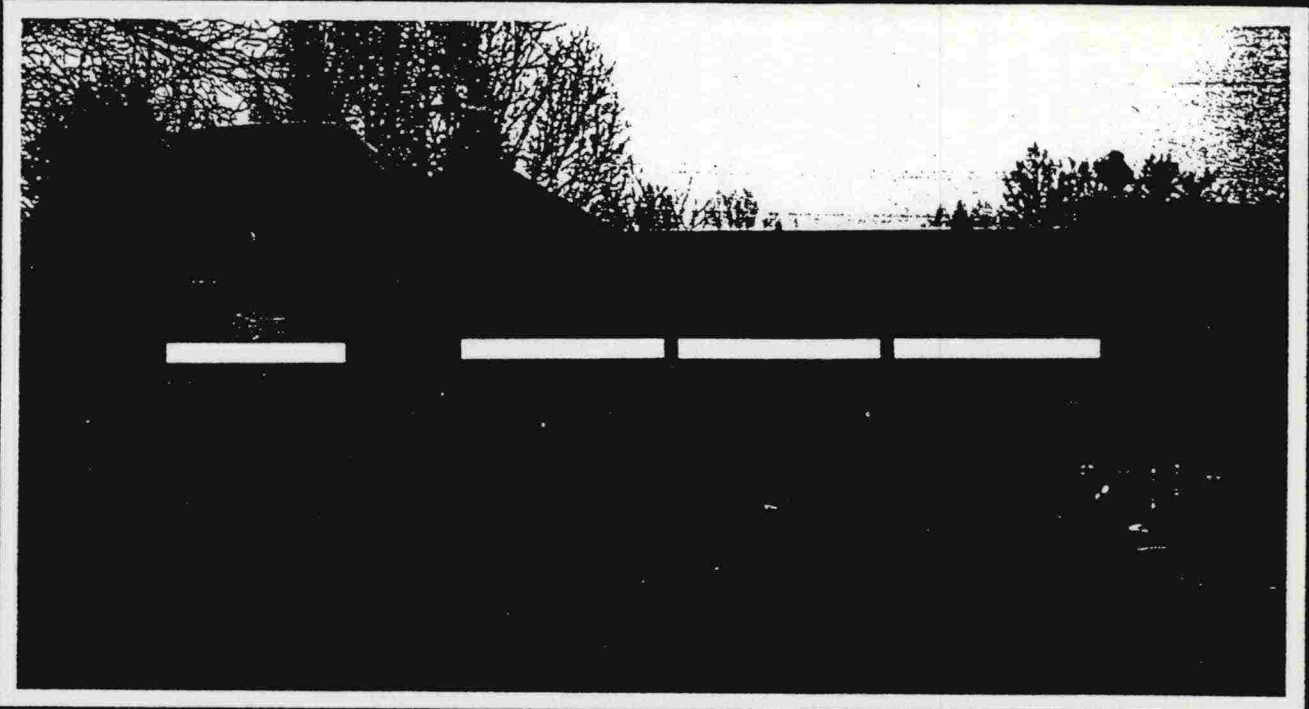


MOTORWAGEN 1 ZUGMASCHINE



ANHÄNGER 1 AUFLEGER

# ...Ein Schritt mehr zum sicheren LKW...



**Scotchlite rückstrahlende Warnstreifen für die  
seitliche Absicherung nach § 51 a (4) StVZO**

**– Sicherheit rund um die Uhr –**

## **Die Vorteile:**

- auffällige Warnwirkung am Tage;
- hohe Rückstrahlwirkung in der Dunkelheit (auf-  
treffendes Licht wird 220mal stärker reflektiert als  
weiße Farbe; LKW werden dadurch im Abblend-  
licht schon aus bis zu 200 m gesehen);
- witterungsbeständig und waschbar;
- lange Haltbarkeit (5 Jahre und mehr);
- problemlos und schnell verklebt durch große  
Flexibilität;
- sehr preisgünstig



Gefestet  
u. empfohlen  
vom Bundes-  
verband des  
Deutschen Güter-  
fernverkehrs

**3M**





**Was haben Bagger, Kraftfahrzeuge  
und Dampfwalzen gemeinsam?  
Die Warnmarkierung.**

Mit der nach DIN 30710 vorgeschriebenen  
Warnmarkierung für Baustellenfahrzeuge werden  
Baustellen um einen weiteren wichtigen  
Gefahrenpunkt reduziert – ein Beitrag mehr zur  
Sicherheit der Bauarbeiter und der Straßen-  
verkehrsteilnehmer.

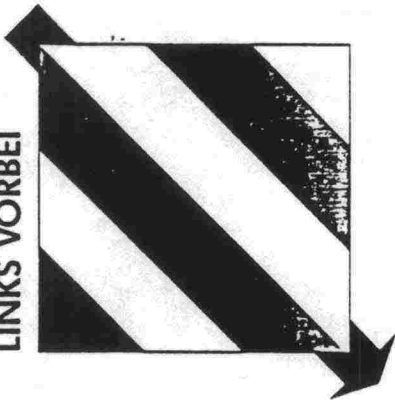


## Bitte beachten!

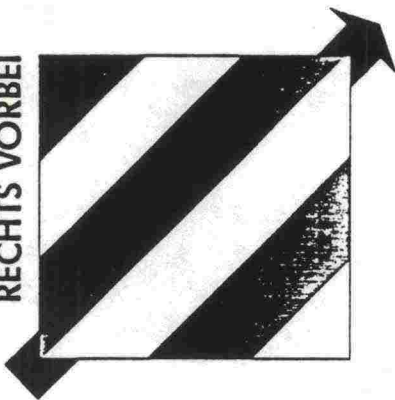
### Anbringung:

Wenn das Fahrzeug nicht geparkt oder abgestellt ist, ist die Warn-  
tafel abzudecken oder zuzuklappen.

LINKS VORBEI



RECHTS VORBEI



### Reinigung

Retro-reflektierende Warn tafeln gehören zu den lichttechnischen  
Einrichtungen am Fahrzeug und müssen — ebenso wie die übrige  
Beleuchtung — von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Zur Reinigung  
genügt klares, handwarmes Wasser, dem gegebenenfalls ein mildes  
Haushaltspülmittel beigegeben werden kann.

Keine schleifenden Mittel und keine Lösungsmittel verwenden!



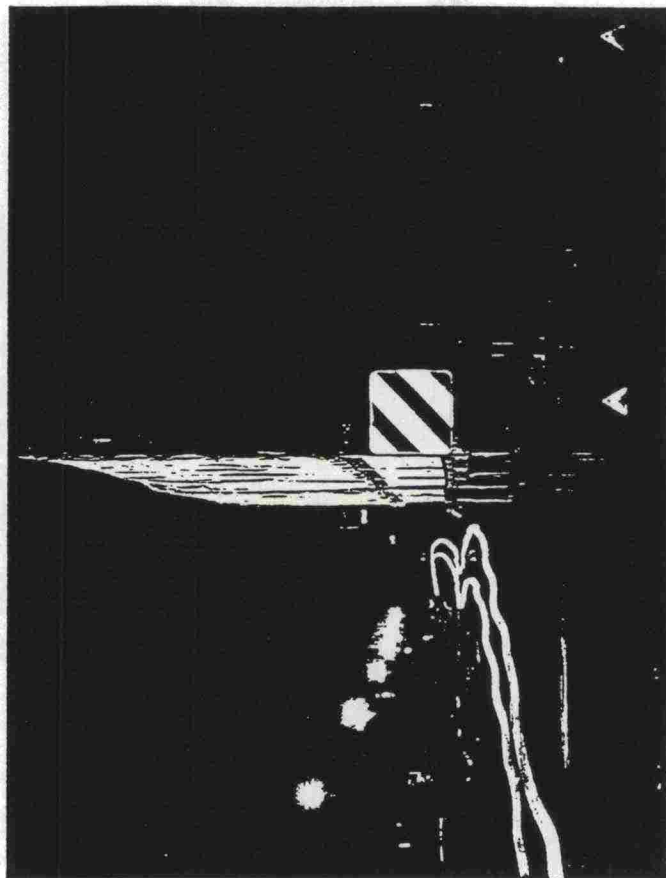
Bundesverband des Deutschen Güterfernverkehrs  
(BDF) e.V.

Haus des Straßenverkehrs  
Breitenbachstraße 1 · 6000 Frankfurt am Main  
Telefon (069) 7919-0

# BAUARTGEPRÜFTE PARK-WARNTAFELN

für

Kraftfahrzeuge  
über 2,8 t zulässiges  
Gesamtgewicht  
und alle Anhänger  
(auch Wohnwagen)





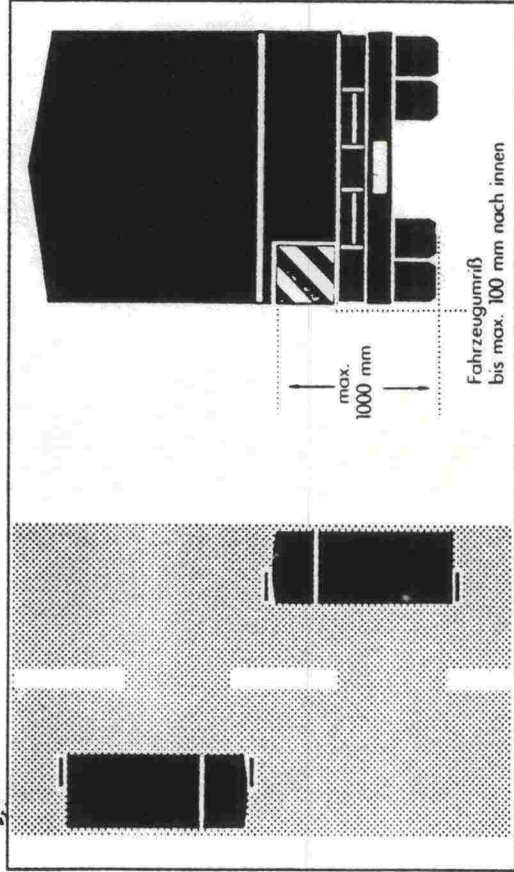
WANN  
SIND PARK-WARNTAFELN  
ANZUBRINGEN?

§ 17 (4) StVO

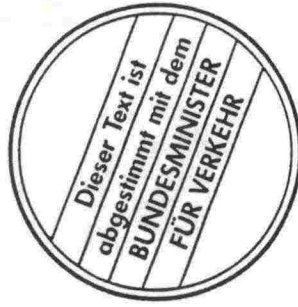
- bei über Nacht geparkten Fahrzeugen und Anhängern (ausgenommen Personenkraftwagen);
- die auf der Fahrbahn abgestellt sind;
- innerhalb geschlossener Ortschaften.

WO  
SIND PARK-WARNTAFELN  
ANZUBRINGEN?

- vorn und hinten am Fahrzeug/Anhänger;
- auf der Fahrbahnseite;
- abschließend mit den Umrissen bis maximal 100 mm nach innen;
- nicht höher als 1000 mm (Oberkante Warntafel).



# BAUARTPRÜFUNG



## TERMIN 1.1.1986:

Park-Warntafeln dürfen ab diesem Datum nicht mehr **ohne amtliches Prüfzeichen**

- feilgeboten (Herstellung/Handel)
- veräußert (Herstellung/Handel)
- erworben (Verwender) werden.

## TERMIN 1.1.1990:

Park-Warntafeln **ohne amtliches Prüfzeichen** dürfen nur an Fahrzeugen, die bis zum 1.1.1990 erstmals in den Verkehr kommen, weiter **verwendet** werden. Dieser Termin ist also an das Fahrzeug gebunden.

**BAUARTGEPRÜFTE  
PARK-WARNTAFELN ERKENNEN SIE  
AN DEM VORDERSEITIG  
AUF JEDER WARNTAFEL EINGEDRUCKTEN  
PRÜFZEICHEN**

~~~~~ K99999 (Beispiel)



# Scotchlite® Warnmarkierung für Container

Die Mindest-Markierung besteht aus je 2 Warnstreifen (141 x 705 mm) an jeder Seite des Containers, die waagrecht oder senkrecht an der äußersten Kante fest anzubringen sind.

## Markierungsvorschrift

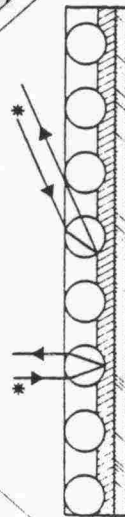
Jeder Warnstreifen muß auf der Vorderseite folgenden Aufdruck tragen:  
Typ 2 DIN 67520, Teil 2/Farbe DIN 6171, Teil 1, Herstellerkennzeichen.

Diese Norm legt die spezifischen Mindestrückstrahlwerte in  $\text{cd/lx pro m}^2$  für die konstruktiv unterschiedlichen Reflexmaterialien Typ 1 und Typ 2 fest.

## Weitwinkeligkeit

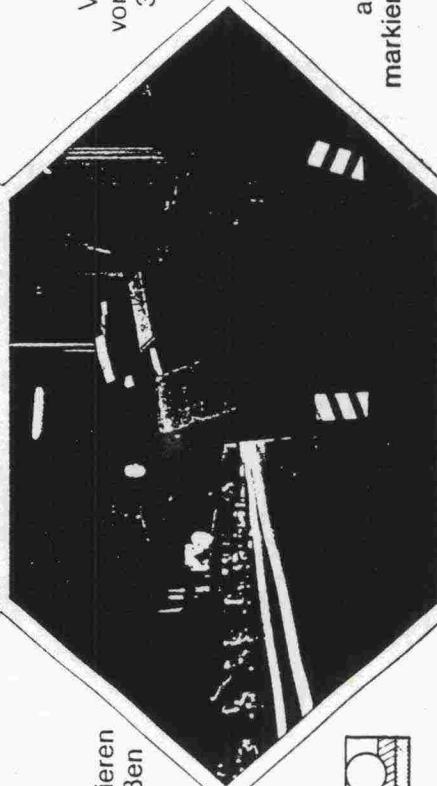
Aufgrund ihrer Konstruktion wirkt Scotchlite Signalfolie sehr weitwinklig. Diese Eigenschaft ist für Containermarkierung durchaus notwendig, da Container extrem schräggestellte Flächen

aufweisen. Typ 1 Reflexmaterialien verlieren unter diesen Bedingungen einen großen Teil ihrer Rückstrahlkraft.



## Wirkungsweise

Unzählige halbverspiegelte Glaskugeln strahlen das Scheinwerferlicht\* zum Kraftfahrer zurück – und zwar aus jedem Anleuchtungswinkel.



Vereinfacht ausgedrückt, muß das vorgeschriebene Typ 2-Reflexmaterial 3fach höhere Rückstrahlwerte als Typ 1-Material aufweisen.

## DIN 67520, Teil 2

Farben können mitunter sehr unterschiedliche Farbtöne aufweisen. Damit Container Warnmarkierung stets das gleiche Erscheinungsbild

## Farbe DIN 6171, Teil 1

trägt – wie auch die Verkehrszeichen – müssen bei der Herstellung genormte Farben eingehalten werden.

## Scotchlite Signalfolie 5870

ist auf die sauberen und ebenen Flächen neuer oder neuwertiger Container abgestimmt und mit einem speziellen Kleber ausgerüstet.

## Zwei verschiedene Anwendungen

Scotchlite Signalfolie 6870 ist mit einem flexiblen Aluminiumträger versehen, der für die problematischen Untergründe aller Container bestgeeignet ist.

## WIR ANTWORTEN.

## Kennzeichnung für Abfalltransporte

nach § 13 b Abfallbeseitigungsge-  
setz- reflektierende Warntafeln im  
Format 30 x 40 cm. Bedruckte Zuschnitte aus Scotchlite<sup>™</sup>  
Reflexfolie 13150.



## Gefahrguttabeln

nach GGVS/ ADR; 30 x 30 cm, auszu-  
führen in RAL 2006 "Reflexorange".  
Für alle PKW und LKW, die Gefahrgut  
transportieren. Scotchlite<sup>™</sup> Reflexfolie 13154, Rollenware.



## Seitenkennzeichnung in Gelb

nach § 51 a (4) Straßenverkehrs- Zulassungs- Ordnung für alle Fahrzeuge  
zugelassen. Scotchlite<sup>™</sup> Reflexfolien 13151 oder 3841. Schmalrollen 50 mm.



## Schulbustafeln

nach § 33 (4) Bo Kraft auszuführen in  
RAL 2006 "Reflexorange" 60 x 60 cm  
oder 40 x 40 cm. Scotchlite<sup>™</sup> Reflexfolie  
13154 - bedruckte Zuschnitte oder Rollenware. Selbst-  
klebend und flexibel.





## BS6629 – THE STANDARD

**British Standard 6629:1985 – specifies the optical performance of high visibility garments and accessories which are to be used on the highway to provide conspicuity for the wearer. Particular note should be made of the following:**

- Garment types are categorised according to the level of conspicuity they provide.
- Minimum performance levels of component materials are defined against certain criteria – the better the performance, the smaller the area required.
- The area of retro-reflective material required is dependent on its Effective Photometric Performance – E.P.P.
- The higher the E.P.P. – the smaller the area of material required.
- Table 6 of the Standard defines five categories of E.P.P. with the highest being not less than 265cd/lux/m<sup>2</sup>. Material in this top category has the best optical performance.

**All Scotchlite silver reflective fabrics and films exceed the performance levels for this top category.**

## Garment Classification

CLASS A garments: coats and jackets with sleeves.

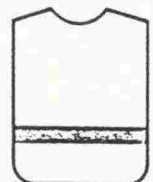
CLASS B garments: waistcoats and tabards.



CLASS A



CLASS B

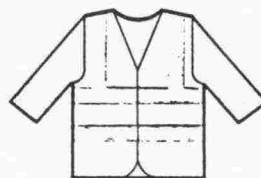


CLASS B

The above configurations comply with the minimum requirements of BS6629 provided that the 50 mm body bands and 25 mm arm bands of reflective material used meets or exceeds the highest performance levels specified in Table 6 of the Standard.

## Appendix G

Appendix G of the Standard recommends incorporation of extra reflective material for garments to be used by individuals who are particularly exposed to risk, eg traffic police officers and roadworkers.



Examples of garments incorporating the recommendations of Appendix G.



# Bundesanstalt für Strassenwesen

V 4 b / V 4 s - Vlf (PRÜFB)

BAST, Postfach 10 01 50, D-5060 Bergisch Gladbach 1

Brüderstrasse 53  
D-5060 Bergisch Gladbach 1  
Telefon: (0 22 04) 43-0  
Durchwahl: 43- 598  
Ttx/Tx: 2204413=BAST  
Fax: (0 22 04) 4 38 33

17.01.1991

## P r ü f b e r i c h t

über die Verschleißfestigkeit und die Entwicklung der verkehrstechnischen Eigenschaften von Markierungsmaterialien unter den Prüfbedingungen der Rundlaufprüfanlage (RPA)

(Dieser Prüfbericht umfaßt 2 Seiten und darf nur ungekürzt kopiert oder veröffentlicht werden)

### 1. Antrag

Antragsteller:

3M-Deutschland GmbH  
Carl-Schurz-Str. 1  
4040 Neuss 1

Antragsache:

Prüfung der Verschleißfestigkeit und der Entwicklung der verkehrstechnischen Eigenschaften von Markierungsmaterialien unter den Prüfbedingungen der RPA

### 2. Untersuchte Systeme

Untergrund:

Bituminöse Deckschicht, fein-strukturierte Oberfläche

Materialart:

Folie

Materialbezeichnung:

Scotch-Lane A 641 (gelb)

Applikation:

Die Applikation wurde seitens des Antragstellers durchgeführt

### 3. Applikationsdaten

entfällt

Seite 2 zum Prüfbericht der BAST vom 17.01.1991

4. Prüfbedingungen

Die Prüfung wurde vom 29.10.1990 bis 02.11.1990 unter folgenden Prüfbedingungen durchgeführt:


|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Umlaufgeschwindigkeit: | 60 km/h bzw. 10 km/h                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prüfreifen:            | Michelin XDX                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Anzahl der Prüfreifen: | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Radlast:               | 3000 N                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Reifenluftdruck:       | 2,2 bar                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Radsturz:              | 0°                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Anlenkwinkel:          | abwechselnd $\pm 1^\circ$                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prüfraumtemperatur:    | 5-10°C                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Fahrzyklus:            | 3 Stunden Wässerung der Proben bei einer Umlaufgeschwindigkeit der Drehscheibe von 10 km/h, anschließend Überrollung der Proben mit der Umlaufgeschwindigkeit von 60 km/h bis zum Erreichen von 0,2 bzw. 0,4 und 0,6 Mio Überrollungen, jeweils stündlicher Drehrichtungswechsel |

5. Ergebnisse der Probe Scotch-Lane A 641 (gelb)

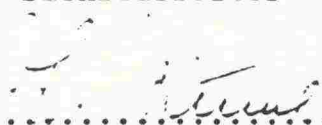
PRÜFAN KLINIKERAT

| Eigenschaften OMINAL                                    | Anzahl der Radüberrollungen [Mio] |      |      |      |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|------|------|
|                                                         | 0                                 | 0,1  | 0,2  | 0,4  |
| Verschleißfestigkeit [%]<br>KOLUNAR                     | 100                               | 100  | 99   | 98   |
| Griffigkeit [SRT-Einheiten]<br>TARTUW                   | 58                                | 45   | 45   | 46   |
| Nachtsichtbarkeit [mcd/m <sup>2</sup> ·lx]<br>VSHAVITAW | 225                               | 160  | 92   | 70   |
| Leuchtdichtefaktor [-]<br>VALANTAMSKREIN / TIKU         | 0,45                              | 0,45 | 0,43 | 0,42 |

Projektleiter

  
.....  
R. Seliger  
(Oberregierungsrat)

Für die Sachbearbeiter

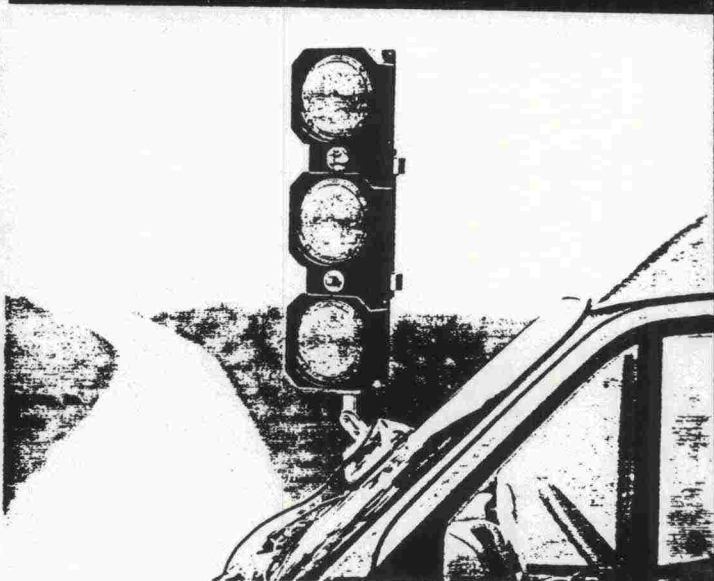
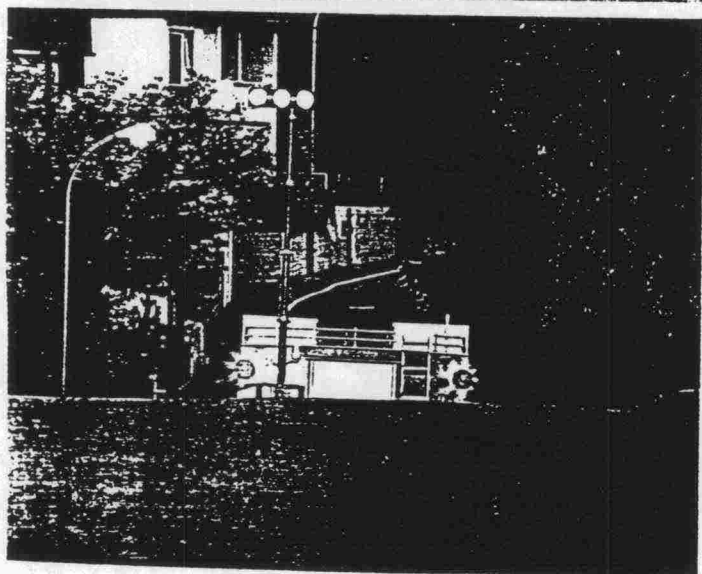
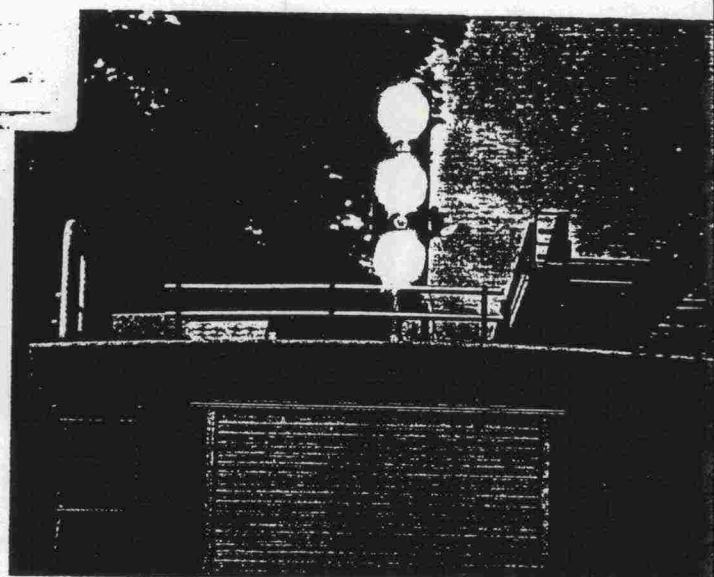
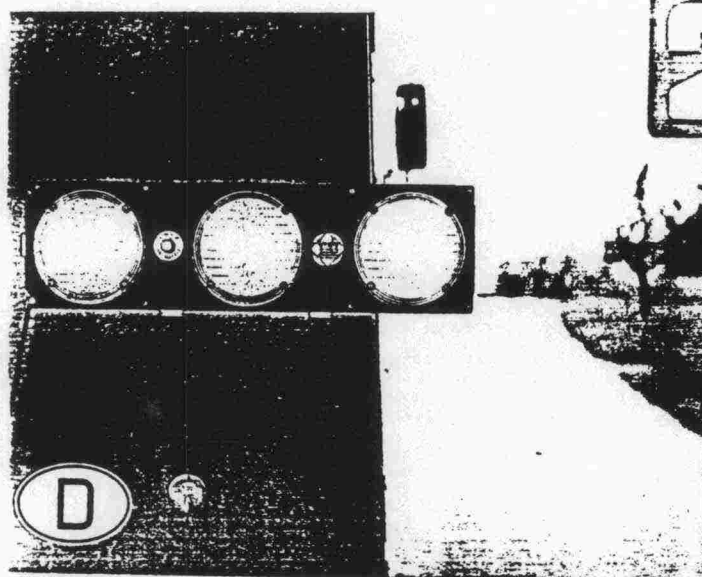
  
.....  
J. Blume  
(Dipl.- Ing.)

*horizont Signaltechnik*  
Vertriebs-Gesellschaft mbH

Homberger Weg 4-6 · Postfach 1340 · D-3540 Korbach  
Telefon (0 56 31) 565-0 · Telex 991161 sig d



# T R A F F I C S I G N A L



**The universal  
warning  
and traffic control flash**

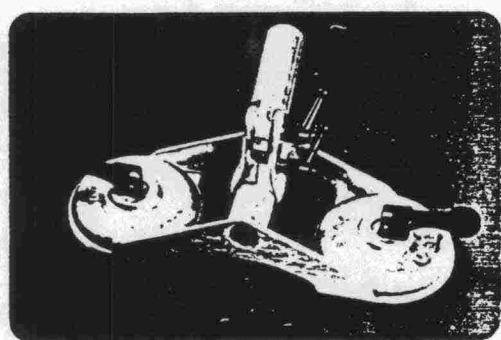
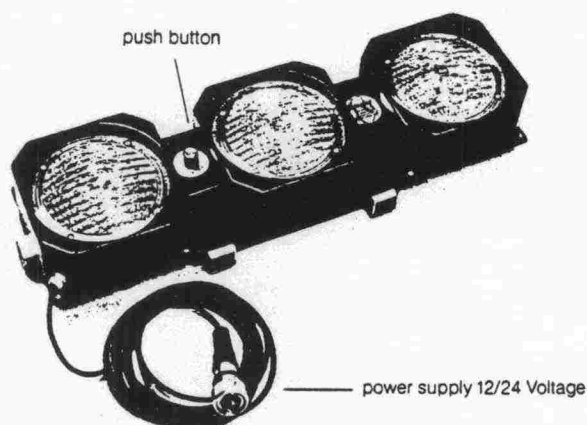


# TRIBLITZ 2

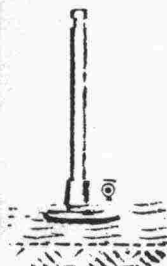
## Provides Safety Guides Traffic

### For universal use as a flashing warning and traffic control light

- connected to the floodlight pin on top of a fire truck Tri-Blitz warns miles ahead
- mounted on a telescopic floodlight mast flash effect is even visible over hilltops
- can be attached to all plane metal surfaces by its magnetic back panel
- a suction clamp can be used to attach the Tri-Blitz to all smooth, even arched surfaces



Suction clamp with double hinge pin  $\varnothing$  30 mm



Pin  $\varnothing$  30 mm

#### Tri-Blitz 2 F:

3 flash lamps in shock-resistant plastic casing on an aluminium frame; magnetic back panel; three  $\varnothing$  30 mm sockets for the adapter pin.  
 Dimensions/weight: 700x100x120 mm, 4,3 kg  
 Electric input: 6 meter cable, 12/24 Voltage without switching, 1 Ampere  
 Flash energy: 1,6 Joule per flash  
 Flash sequence: 3 particular flashes; plus interruption  $\approx$  1 second, clockwise or counter clockwise, 3 simultaneous flashes every second  
 Lens color:

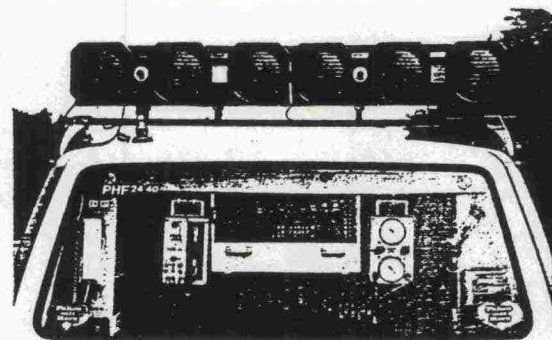
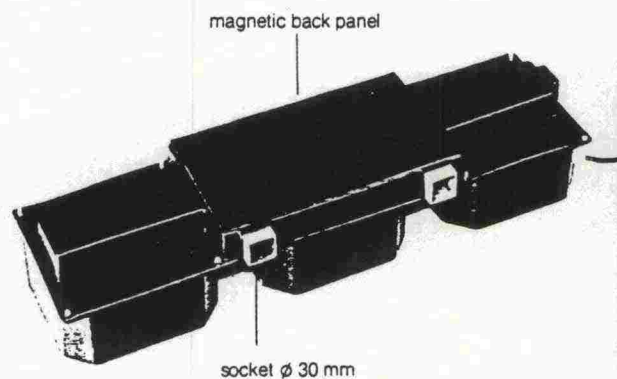
- Art.-No. 21100:** TB 2 F without cable plug  
**Art.-No. 21110:** TB 2 F with capped lighter plug  
**Art.-No. 21120:** TB 2 F with trailer plug  
**Art.-No. 21130:** TB 2 F with 10/14/0900 charge plug  
**Art.-No. 21010:** Suction clamp with double hinge  
**Art.-No. 21020:** Holding pin  $\varnothing$  30 mm, 200 mm long, Aluminium and mounting plate and rubber gasket

### Installation of Tri-Blitz

can be either vertical or horizontal. Using the suction clamp with double hinge Tri-Blitz is movable in any direction.

### Reversible flash motion

The flash direction can be set from left to right and vice versa, or simultaneous flashing of all 3 lamps. Flash motion from top to bottom or vice versa when installed upright.



Double Tri-Blitz 2 L

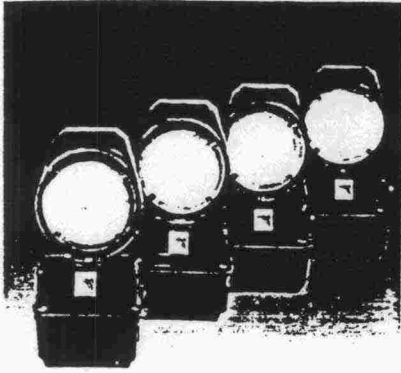
#### Tri-Blitz 2 L:

Special, micro processor controlled model for permanent installation, also on vehicles, consisting of 2 or more connectable synchronized Tri-Blitz units on special holders. Enormous guidance effect because of 6, 9 or more running flashes. Flash color amber. Other colors optional.

#### Tri-Blitz 2 L:

- Art.-No. 22000:** TB 2 L with special connecting socket and plug  
**Art.-No. 22010:** special connecting cable with one open end.

# Compact-Synchronblitz E 50 und E 60 für Trockenbatterien oder Kleinakkus



Tragbare, programmierbare Elektronenblitzleuchte zur schnellen Sicherung und Verkehrsführung an Unfall- und Gefahrenstellen. Eine beliebige Anzahl baugleicher Leuchten bildet ohne zusätzliches Gerät und ohne Kabelverbindungen eine Anlage mit vielfachen Betriebs- und Einsatzmöglichkeiten:

- Blitz-Lauflichtkette Links- oder Rechtslauf
- Synchronblitzbetrieb bei Vollsperrungen
- Gegentaktbetrieb bei Vollsperrungen
- Variable Blitz-Durchlaufgeschwindigkeiten
- Wahlweise mit hinterlegtem Dauerlicht

Selbstverständlich kann jeder Compact-Synchronblitz einzeln eingesetzt werden. 2 Leuchten bilden schon eine Anlage mit aufeinander abgestimmtem Blitztakt. Verbindung des Ober- und Unterteils durch Schnellverschlüsse.

**Elektronenblitzlicht (E), hinterlegtes Dauerlicht (D) getrennt schaltbar. Drehschalter für Programmierung. Einseitiger Richtstrahler (1)**

|                             |                  |             |
|-----------------------------|------------------|-------------|
| <b>Technische Daten:</b>    | <b>E 50</b>      | <b>E 60</b> |
| <b>Betriebsspannung:</b>    | 12 V             | 12 V        |
| <b>Blitzfolge:</b>          | ca. 70 - 80/min. |             |
| <b>Lichtleistung:</b>       | 1 Ws (J)         |             |
| <b>Betriebsstunden:</b>     |                  |             |
| Blitzlicht bis              | 50 h             | 23 h        |
| Dauerlicht bis              | 150 h            | 50 h        |
| Blitz-/Dauerlicht bis       | 35 h             | 17 h        |
| Ladezeit für 2 dryfit-Akkus | bis 15 h         |             |

Der kabellose Synchronbetrieb bleibt ca. 8 Stunden erhalten, die Leuchten müssen bei längerer Einsatzdauer neu programmiert werden.

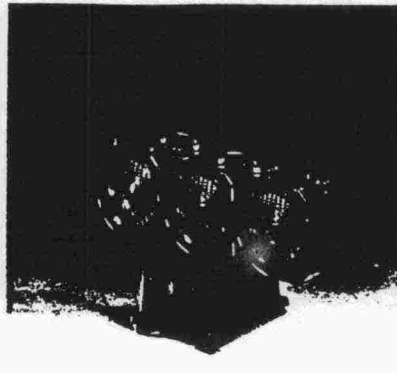
## Ausführungen:

- 20690 Compact-Synchronblitz E 50 ED1 für 4 Zelltampenbatterien
- 20689 Compact-Synchronblitz E 60 ED1 für 2 dryfit-Akkus

## Zubehör:

- 25001 Zelltampenbatterie IEC4R25 Super 6 V
- 25147 dryfit-Akku 6 V/6,5 Ah
- 25010 Triopan-Bolzen für
- 25009 Warndreieck
- 25556 ext. Ladegerät 220/12 V mit Kontrollanzeige, schaltet bei vollen Akkus automatisch auf Erhaltungsladung um

# MOBILUX Lauflicht für Kleinakkus



Mobile Blitzlichtanlage in einem Gerät. Drei nacheinander zündende Blitz-Richtstrahler geben ein intensives, weit-hin sichtbares Lauflicht ab, das links- oder rechtsweisend geschaltet werden kann.

- Kompakt für den Transport
- Perfekt bei der Aufstellung
- Blitzschnell im Einsatz
- Standfest im dichtesten Verkehr
- Die absolute, transportable Sicherungsanlage

Spritzwassergeschütztes Steuergehäuse. **Elektronenblitzlicht (E)** horizontal links- oder rechtsweisend (umschaltbar). Drei einseitige Richtstrahler werden durch Klappsystem in die Betriebs- oder Transportposition gebracht.

MOBILUX bewährt sich vor allem überall dort, wo im fließenden Verkehr plötzlich eine Gefahrenstelle besteht (z.B. durch einen Unfall) und der Verkehr durch die Signale des MOBILUX um die Gefahrenstelle herumgeführt wird.

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| <b>Technische Daten:</b> |                |
| <b>Betriebsspannung:</b> | 12 V           |
| <b>Lichtleistung:</b>    | 3 x 1,4 Ws (J) |
| <b>Betriebsstunden:</b>  |                |
| Blitzlicht bis           | 15 h           |

Ladezeit für 2 dryfit-Akkus 6 V/9,5 Ah mit externem Ladegerät bis 24 h

## Ausführung:

- 20630 MOBILUX Lauflicht E1 für 2 dryfit-Akkus

## Zubehör:

- 25004 dryfit-Akku 6 V/9,5 Ah
- 25556 ext. Ladegerät 220/12 V mit Kontrollanzeige, schaltet bei vollen Akkus automatisch auf Erhaltungsladung um
- 20643 Kfz.-Ladegerät 12/12 V
- 20644 Kfz.-Ladegerät 24/12 V
- 20606 Ladestecker mit Kabel

# TRI-BLITZ TB 2 DBP für Kleinakkus



Dreifach-Blitzlichtanlage zur Sicherung von Unfall- und Gefahrenstellen. Läßt Gefahrenstellen früh erkennen, gibt Verkehrsteilnehmern eine sichere Orientierung und löst durch abwärts verlaufende Blitzfolge die Verminderung der Fahrgeschwindigkeit aus.

- Kompakt für den Transport
- Perfekt bei der Aufstellung
- Blitzschnell im Einsatz
- Standfest im dichtesten Verkehr

Spritzwassergeschütztes Steuergehäuse. **Elektronenblitzlicht (E)** vertikal abwärts oder aufwärts laufend (umschaltbar). Drei Richtstrahler werden durch patentiertes Klappsystem in die gewünschte Position gebracht, ein- oder zweiseitiger Betrieb möglich.

Ausklappbare Stützen geben dem TRI-BLITZ eine hervorragende Standfestigkeit, selbst bei Windstärken von mehr als 10 (= 22 m/s) nach Beaufort-Skala.

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| <b>Technische Daten:</b> |                |
| <b>Betriebsspannung:</b> | 12 V           |
| <b>Lichtleistung:</b>    | 3 x 1,4 Ws (J) |
| <b>Betriebsstunden:</b>  |                |
| Blitzlicht bis           | 15 h           |

Ladezeit für 2 dryfit-Akkus 6 V/9,5 Ah mit externem Ladegerät bis 24 h

## Ausführung:

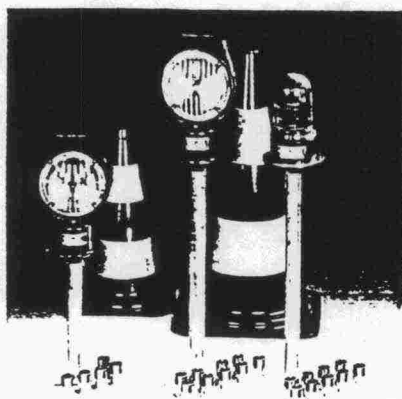
- 20652 TRI-BLITZ TB 2 E1 für 2 dryfit-Akkus

## Zubehör:

- 25004 dryfit-Akku 6 V/9,5 Ah
- 25556 ext. Ladegerät 220/12 V mit Kontrollanzeige, schaltet bei vollen Akkus automatisch auf Erhaltungsladung um
- 20643 Kfz.-Ladegerät 12/12 V
- 20644 Kfz.-Ladegerät 24/12 V
- 20606 Ladestecker mit Kabel



## Leitkegel-Blitz-Stableuchten für Monozellen



Blitz-Stableuchten zum Einstecken in Leitkegel für mobilen Einsatz an Gefahrenstellen und Tagesbaustellen. Sofort betriebsbereit. Richtstrahler mit optisch wirksamem  $\varnothing$  180 mm. Monoplan-Rundstrahler DBP (O) erbringt allseitig bei 2,5 Ws (J) die starke Warnwirkung eines Richtstrahlers!

**Elektronenblitzlicht (E).** Wahlweise ein- oder zweiseitiger Richtstrahler (1/2) oder Monoplan-Rundstrahler DBP (O)

Blitzstableuchten mit Monozellen-Betrieb sind ganz besonders für den schnellen Einsatz geeignet, da das Aufstellen der Leitkegel und Einstecken der Leuchten nur Sekunden in Anspruch nimmt. Der Monoplan-Rundstrahler-Blitz DBP (O) auf einem reflektierenden Leitkegel ist das geeignete Sicherungsgerät für die Arbeitsstelle im fließenden Verkehr, vor allem auch innerorts, wenn nach allen Seiten gesichert werden muß. (Siehe auch Leitkegel-Blitzleuchte mit Monoplan-Rundstrahler DBP (O) und Versorgungsteil für 4 Zeltlampenbatterien).

### Technische Daten:

**Betriebsspannung:** 7,5 V (mit 5 Monozellen)  
**Betriebsspannung:** 13,5 V (mit 9 Monozellen)  
**Blitzfolge:** ca. 70 – 80/min.  
**Lichtleistung:** 0,5 Ws (J) = Richtstrahler  
2,5 Ws (J) = Monoplan-Rundstrahler

### Betriebsstunden:

Richtstrahler mit 5 Monozellen bis 50 h  
Richtstrahler mit 9 Monozellen bis 110 h  
Monoplan-Rundstrahler mit 5 Monozellen bis 7 h  
Monoplan-Rundstrahler mit 9 Monozellen bis 16 h

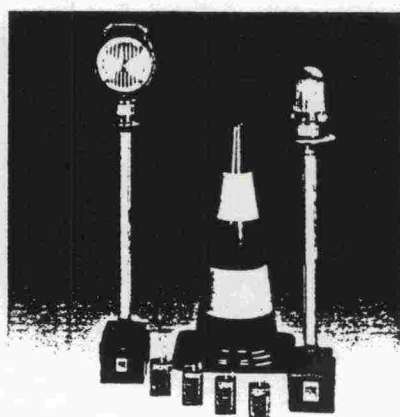
### Ausführungen:

20593 Blitz-Stableuchte E1/2 für 5 Monozellen und für Leitkegel 500 mm oder 750 mm  
21302 Blitz-Stableuchte E1/2 für 9 Monozellen und für Leitkegel 750 mm  
20539 Blitz-Stableuchte E0 für 5 Monozellen und für Leitkegel 500 mm oder 750 mm  
20443 Blitz-Stableuchte E0 für 9 Monozellen und für Leitkegel 750 mm

### Zubehör:

25335 Monozelle 1,5 V  
25334 alkalische Monozelle 1,5 V  
25190 Leitkegel 500 mm fluoreszierend  
25189 Leitkegel 500 mm reflektierend  
25184 Leitkegel 750 mm fluoreszierend  
25188 Leitkegel 750 mm reflektierend

## Leitkegel-Blitzleuchten für Trockenbatterien



Blitzleuchten zur Montage auf Leitkegeln für den mobilen Einsatz an Gefahrenstellen und Tagesbaustellen.

Einfache und schnelle Montage durch besondere Verbindungstechnik, da kein Kabel und kein Steckkontakt: Spezialkontakte und eine praxisgerechte Rohrverbindung von Batteriekasten und Optik.

Hohe Standfestigkeit, da Batteriekasten im Leitkegelfuß.

Richtstrahler mit optisch wirksamem  $\varnothing$  180 mm. Monoplan-Rundstrahler DBP (O) erbringt allseitig bei 2,5 Ws (J) die starke Warnwirkung eines Richtstrahlers!

**Elektronenblitzlicht (E).** Wahlweise ein- oder zweiseitiger Richtstrahler (1/2) oder Monoplan-Rundstrahler DBP (O).

Leitkegel-Blitzleuchten erbringen im 12 V-Betrieb mit 4 Zeltlampenbatterien hohe Betriebsstunden und sind für längeren Einsatz geeignet. Es empfiehlt sich, Zeltlampenbatterien "Super" zu verwenden!

### Technische Daten:

**Betriebsspannung:** 12 V  
**Blitzfolge:** ca. 70 – 80/min.  
**Lichtleistung:** 0,5 Ws (J) = Richtstrahler  
2,5 Ws (J) = Monoplan-Rundstrahler

### Betriebsstunden:

Richtstrahler mit 4 Zeltlampenbatterien bis 160 h  
Monoplan-Rundstrahler mit 4 Zeltlampenbatterien bis 20 h

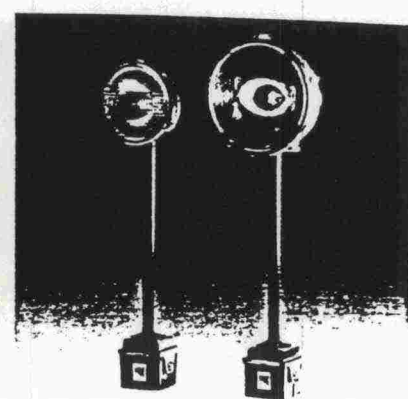
### Ausführungen:

20440 Leitkegel-Monoplan-Blitz E0  
Lieferumfang:  
82825 Blitz-Rundstrahler E0  
20547 Versorgungsteil für 4 Zeltlampenbatterien  
21300 Leitkegel-Richtstrahl-Blitz E1/2 180 mm  $\varnothing$   
Lieferumfang:  
21301 Blitz-Richtstrahler E1/2  
20547 Versorgungsteil für 4 Zeltlampenbatterien

### Zubehör:

25001 Zeltlampenbatterie IEC4R25 Super 6 V  
25184 Leitkegel 750 mm fluoreszierend  
25188 Leitkegel 750 mm reflektierend

## Großoptik-Leitkegel- Blitzleuchten für Trockenbatterien



Richtstrahler mit optisch wirksamem  $\varnothing$  220 mm oder 340 mm. Versorgungsteile für 750 mm oder 1000 mm Leitkegel.

**Elektronenblitzlicht (E).** Einseitiger Richtstrahler (1).

Leitkegel-Blitzleuchten mit Großoptik 220 mm  $\varnothing$  oder 340 mm  $\varnothing$  und durch Parabolspiegel stark gebündeltes Licht erreichen Weitwarnwirkung und werden vor allem zur Sicherung von Arbeitsstellen auf Schnellstraßen ohne Gegenverkehr mit hohem Verkehrsaufkommen eingesetzt.

### Technische Daten:

**Betriebsspannung:** 12 V  
**Blitzfolge:** ca. 60/min.  
**Lichtleistung:** 1 Ws (J) = Richtstrahler  $\varnothing$  220 mm  
2,5 Ws (J) = Richtstrahler  $\varnothing$  340 mm

### Betriebsstunden:

Richtstrahler  $\varnothing$  220 mm mit 4 Zeltlampenbatterien bis 80 h  
Richtstrahler  $\varnothing$  340 mm mit 4 Zeltlampenbatterien bis 20 h

### Ausführungen:

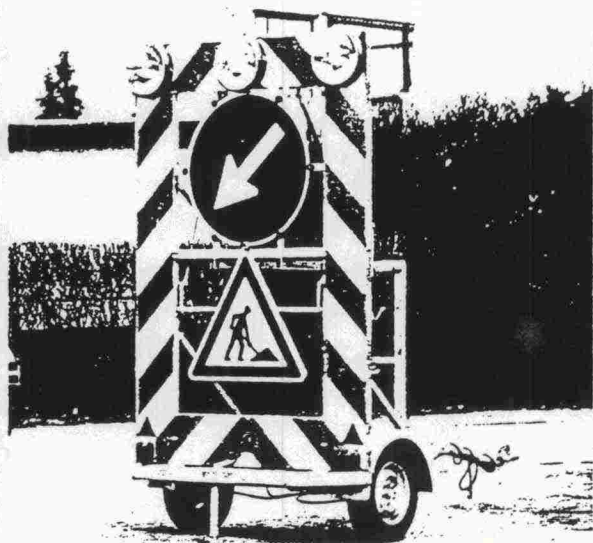
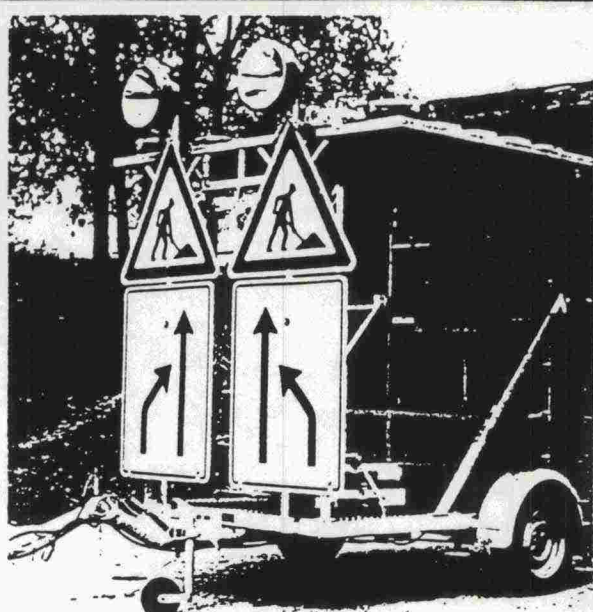
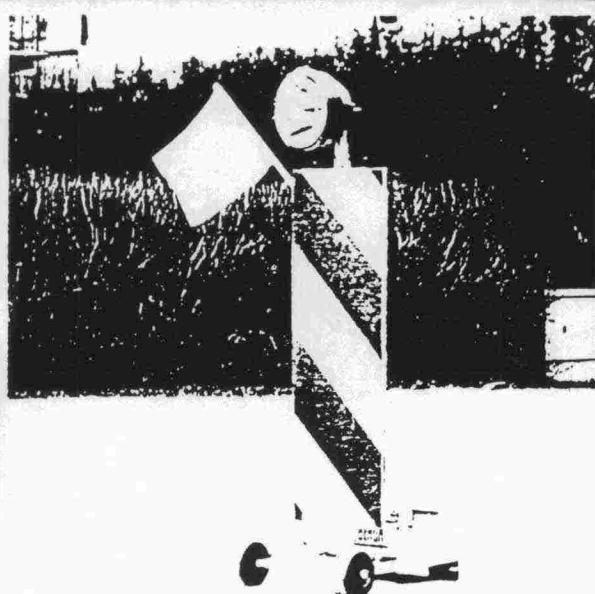
25535 Leitkegel-Richtstrahl-Blitz E1 220 mm  $\varnothing$   
Lieferumfang:  
21306 Blitz-Richtstrahler E1  
20547 Versorgungsteil für Leitkegel 750 mm für 4 Zeltlampenbatterien  
25818 Leitkegel-Richtstrahl-Blitz E1 340 mm  $\varnothing$   
Lieferumfang:  
25819 Blitz-Richtstrahler E1  
20547 Versorgungsteil für Leitkegel 750 mm für 4 Zeltlampenbatterien  
oder  
20612 Versorgungsteil für Leitkegel 1000 mm für 4 Zeltlampenbatterien

### Zubehör:

25001 Zeltlampenbatterie IEC4R25 Super 6 V  
25184 Leitkegel 750 mm fluoreszierend  
25188 Leitkegel 750 mm reflektierend  
25101 Leitkegel 1000 mm fluoreszierend  
25102 Leitkegel 1000 mm reflektierend

Die Abkürzungen bedeuten: A = Dämmerungsautomatik, D = Dauerlicht, E = Elektronenblitzlicht, O = Rundumlicht, 1 = einseitig, 2 = zweiseitiger Richtstrahler, Ws = Wattsekunde = Joule. Technische Änderungen vorbehalten.





... alles für die Sicherheit im Straßenverkehr!

# Multi-Solar-Plus 340

Die neue Generation der Weitwarn-Richtstrahler:

- neue Lichttechnik
- neue Verschlußtechnik
- neue Schaltungstechnik
- neue Befestigungstechnik

Sowohl im Industrie- als auch im Verkehrsbereich ist es erforderlich, Gefahrenstellen besonders zu kennzeichnen.

Mit auffälligem Blitz- oder Halogenblinklicht ist dies auch bei Tage gewährleistet.

Eine automatische Nachtabsenkung in den lichtstarken Großoptiken sorgt für blendungsfreies Licht bei Dunkelheit.

Die Anlagen sind für Netzbetrieb 220 V und Akkubetrieb 12 V/24 V lieferbar.

horizont

horizont Signaltechnik Vertriebs-Gesellschaft mbH  
Homberger Weg 4-6 · Postfach 13 40 · D-3540 Korbach · W. Germany  
Telefon (0 56 31) 5 65-0 · Telex 991 161 sig d



# Technische Information über die neue Baustellen-Signalanlage Super-Quarz SQ II

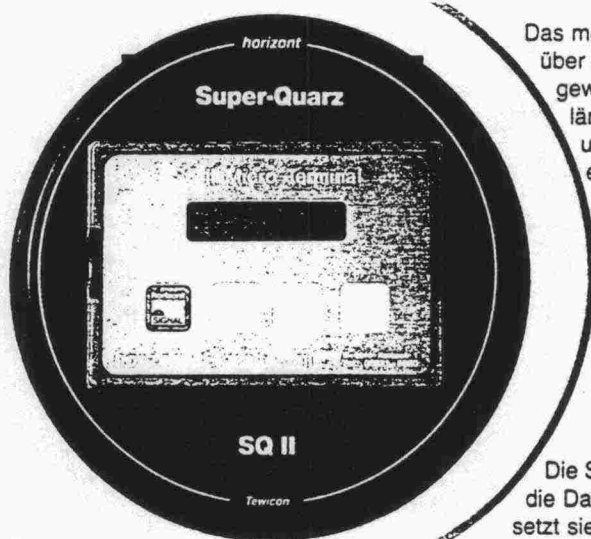


*immer aktuell*  
**Verkehrssicherung  
von horizont**

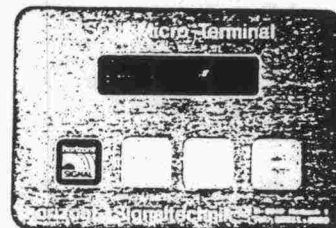
*Neuheit*

- SQ II – Die technische Revolution
- SQ II – Die perfekte Verkehrsampel  
in Funktion und Bedienung
- SQ II – Die mobile Signalanlage  
in modernster Computertechnik

Konsequente Anwendung der Microprozessor-Technik führte zu dem bisher unerreichten Bedienungskomfort der SQ II:



Das mobile Micro-Terminal in handlicher Größe fragt über ein Schriftfenster – selbstverständlich in der gewünschten Landessprache – nach Baustellenlänge, Geschwindigkeit und Fahrzeugaufkommen und verarbeitet die eingegebenen Werte zu einem RILSA-gerechten Phasenablauf.



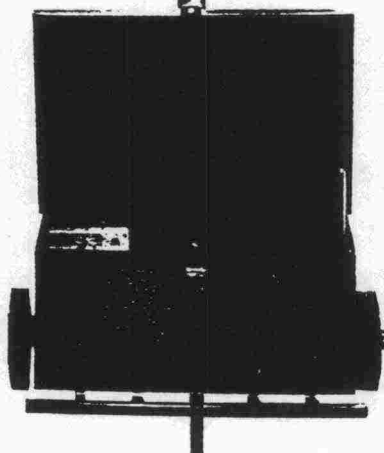
Die Steuerung empfängt durch Infrarot-Übertragung die Daten vom Micro-Terminal, speichert sie und setzt sie in elektronische Funktionen der Ampel um.

Wesentliche Vorteile in Bedienung und Funktion zeichnen SQ II gegenüber herkömmlichen Anlagen aus:

- \* Keine Inbetriebnahme mit Schaltern und Drehknöpfen mehr!
- \* Keine falsche Einstellung möglich!
- \* Kein Programmausfall bei Akkuwechsel!
- \* Keine Fehlersuche mehr; denn die Leuchtzifferanzeige im Terminal-Schacht zeigt an, welche Glühlampe defekt ist!
- \* Kein Fremdeingriff möglich!
- \* Kein Diebstahl des Micro-Terminals möglich, denn Sie nehmen es nach Ampelstart mit nach Hause!

aber:

1. Automatische Errechnung der Signalzeiten
2. Automatischer Ampelstart
3. Automatische Helligkeitskonstanz der Ampelsignale auch bei absinkender Batteriespannung
4. Automatisch gehen alle Signalgeber nach Aufnahme des Programms gleichzeitig in den sekundengenauen, synchronen Phasenablauf.



... alles für die Sicherheit im Straßenverkehr!

## BLITZFÜHRUNGSLICHT

ganz ohne Kabel, zum Schnellaufbau

- mit hinterlegtem Dauerlicht,
- durch einen Knopfdruck werden alle Leuchten in der Programmierbox eingeschaltet und gleichzeitig synchronisiert

Die Garnitur besteht aus 4 Leuchten, die im Augenblick des Einsatzes in der Programmierbox durch einen Knopfdruck eingeschaltet und gleichzeitig synchronisiert werden. Dann werden sie in der Reihenfolge so aufgestellt, daß ein Blitz von der ersten bis zur letzten Leuchte durchläuft. Ohne zusätzlichen Halter können diese Leuchten auch auf Faltsignale gesetzt werden und befinden sich dann in Augenhöhe des Kraftfahrers. Die Verbindung mit den Faltsignalen ergibt eine zweifache Warnwirkung.

Es können auch 2 Garnituren zu 8 zusammenarbeitenden Leuchten kombiniert und für einen Reihenbetrieb eingesetzt werden. Zu diesem Zweck werden die Transportboxen mit Programmerteil durch ein Kabel miteinander verbunden.

Jede Leuchte kann auch als Einzeleuchte verwendet werden!

### Primär-Führungslicht zum Schnellaufbau Typ 41-4

bestehend aus:

4 Leuchten mit Elektronenblitz Typ Primär 823-R3-FÜQ,  
1 Transportbox mit Programmerteil . . . . .

129 051

### Primär-Führungslicht zum Schnellaufbau Typ 41-4-R (für Reihenbetrieb)

bestehend aus:

4 Leuchten mit Elektronenblitz Typ Primär 823-R-3-FÜQ,  
1 Transportbox mit Programmerteil . . . . .

129 055

### Zubehör

Trockenbatterie in verstärkter Ausführung, 6 V . . . . .

155 055

Batterie Konstant 40, 6 V, 40 Ah . . . . .

155 056

(4 Batterien werden pro Leuchte benötigt)

Verbindungskabel (1 m) für Reihenbetrieb . . . . .

329 054

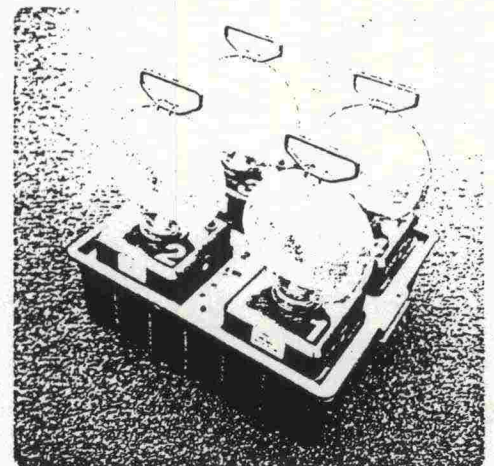
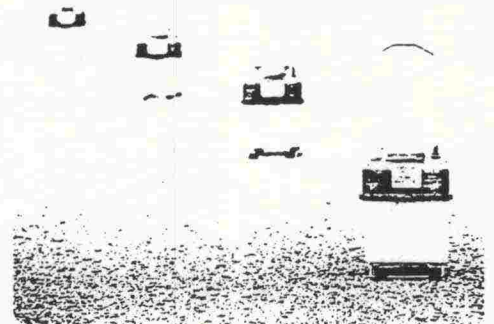
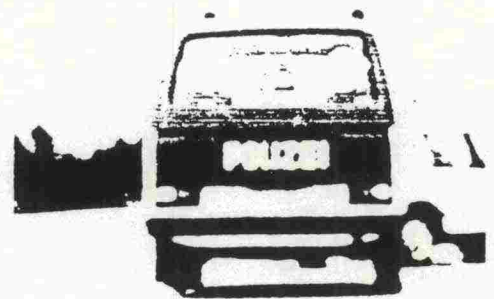
### Technische Daten

eff. Lichtstärke je Leuchte 500 cd  
Lichtfarbe gelb  
Blitzfrequenz 60 Bl./Min.

### Betriebszeit mit einer Batterieausstattung:

mit Trockenbatterie in verstärkter Ausführung = 67 Std.

mit Batterie Konstant 40 = 234 Std.





## GROSSE AUFBAULICHT-ANLAGE HALOGEN für 12 V Akku- oder 220 V Netzbetrieb

Das Warnlicht wird als Aufbaulicht gezeigt. Von der ersten bis zur letzten Bake baut sich ein helles Dauerlicht auf, erlischt dann und fängt sofort von der ersten bis zur zehnten Bake durchlaufend wieder aufbauend an. Dieser Zyklus läuft 30 mal in der Minute ab.

Die Optiken dieser Anlage entsprechen der Bakenleuchte aus dem Konstant-Programm und damit auch den konstruktiven Anforderungen an Absperrbaken und -Leuchten und sind crashtsicher.

Große Lichtaustrittsfläche von 180 mm Durchmesser. Bei Dunkelheit schaltet sich die Lichtstärke auf 55 % der Tageshelligkeit zurück (+ Pilotlicht), um eine Blendung zu vermeiden.

Folgende Programme sind möglich:

1. Führungslicht
2. Aufbaulicht
3. Auf- und abbauendes Licht
4. Überlappendes Führungslicht
5. Blinklicht
6. Dauerlicht

Die Anlage besteht aus 10 Leuchten mit Kabeln unterschiedlicher Länge für ca. 100 m Aufbaustrecke. Das Steuergerät befindet sich als Einschub in einem verschließbaren Akkubehälter. Die Leuchten können auf beliebige Absperrbaken befestigt werden (42 mm Durchmesser, 40x40 mm, 40x45 mm).

Versorgung 220 V 50 Hz oder 12 V, automatisch umschaltend. Reihenbetrieb mit mehreren Anlagen ist möglich. Jedes Steuergerät weiß, ob es an der ersten Stelle, in der Mitte oder am Ende liegt. Wenn alle Geräte gleichartig eingestellt sind, steht in allen Leuchten das gewählte Programm. Sogar der Dämmerungsschalter jedes einzelnen Gerätes übernimmt das Kommando vom ersten Gerät.

Wahlweise einstellbare Dämmerungsautomatik:

- a) Die Anlage arbeitet Tag und Nacht mit 100 % Helligkeit.
- b) Die Anlage arbeitet mit 100 % Helligkeit am Tage, bei Nacht mit 55 % und Pilotlicht (Standardeinstellung vom Werk).
- c) Die Anlage arbeitet am Tage nicht. Bei Nacht arbeitet sie mit 55 % Helligkeit und Pilotlicht (zu empfehlen bei Akkubetrieb).

**Große Aufbaulicht-Anlage Halogen Typ 21/2 (kompl.)** . . . . . 120 811  
bestehend aus:

10 Leuchten Typ Konstant-RS-Norm mit Kabeln unterschiedlicher Länge für ca. 100 m Aufbaustrecke

1 Steuergerät 220/12 V Typ 21/2. . . . . 220 900

1 Akkubehälter, verschließbar (für Akkus 12 V bis 230 Ah) . . . . . 190 210

**Große Aufbaulicht-Anlage Halogen Typ 22/2 für Reihenbetrieb** . . . . . 120 822

1 Steuergerät 220/12 V Typ 22/2 für Reihenbetrieb . . . . . 220 901

### Zubehör

Akku 12 V, 180 Ah . . . . . 165 330

Akku 12 V, 230 Ah . . . . . 165 331

Verbindungskabel 120 m, für Reihenbetrieb . . . . . 346 130

(zwischen jeder Anlage muß ein Verbindungskabel angeschlossen werden)

Halogenleuchte Typ 026 . . . . . 90 234

### Technische Daten

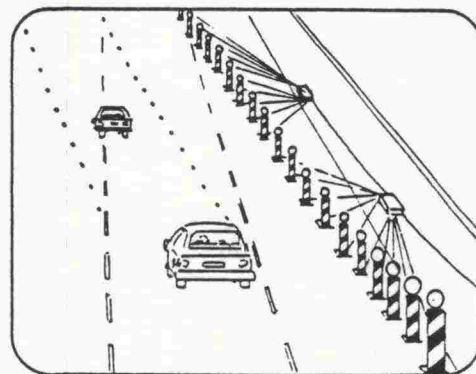
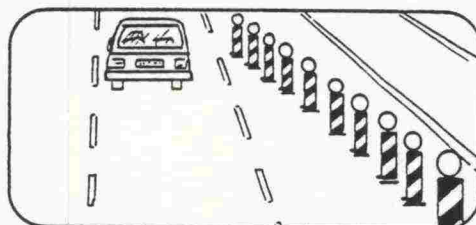
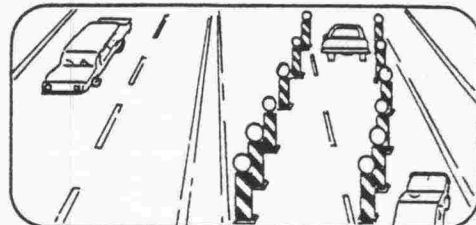
max. Lichtstärke 3.800 cd  
Lichtfarbe gelb  
Stromverbrauch bei Netzbetrieb 220 V 250 W ca. 1,2 A

### Betriebszeit mit Akku 12 V, 180 Ah:

Führungslicht . . . . . 70 Std.  
Aufbaulicht . . . . . 22 Std.  
Auf- und abbauendes Licht . . . . . 22 Std.  
Überlappendes Führungslicht . . . . . 47 Std.  
Blinklicht . . . . . 40 Std.  
Dauerlicht . . . . . 19 Std.

### Betriebszeit mit Akku 12 V, 230 Ah:

Führungslicht . . . . . 90 Std.  
Aufbaulicht . . . . . 29 Std.  
Auf- und abbauendes Licht . . . . . 29 Std.  
Überlappendes Führungslicht . . . . . 60 Std.  
Blinklicht . . . . . 51 Std.  
Dauerlicht . . . . . 24 Std.





# Leitschwellen



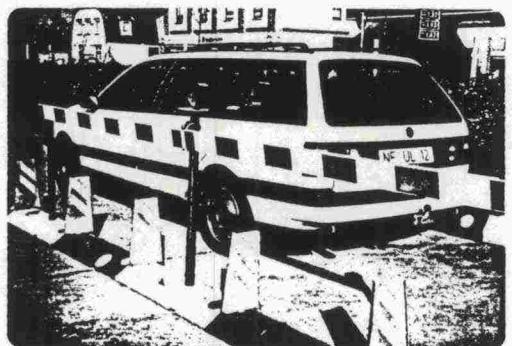
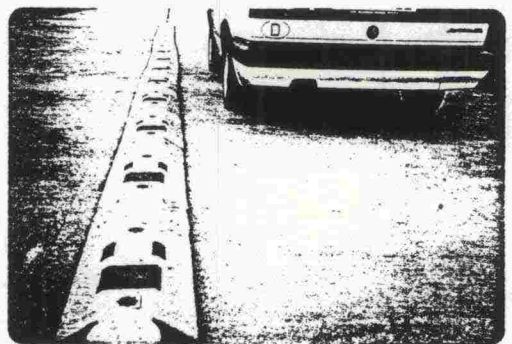
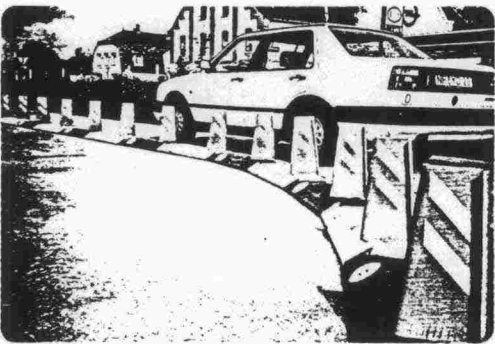
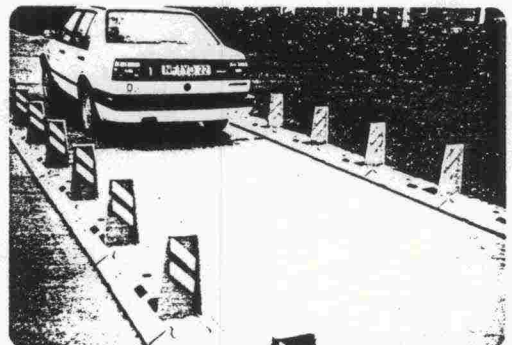
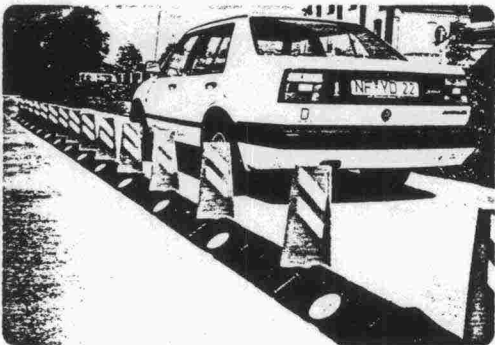
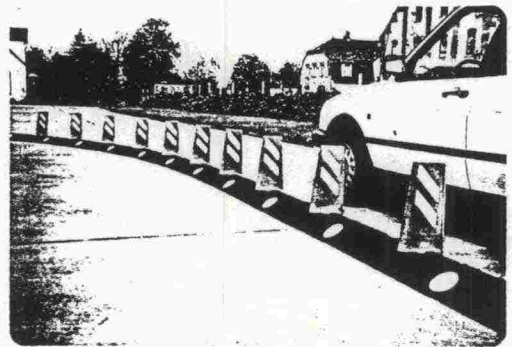
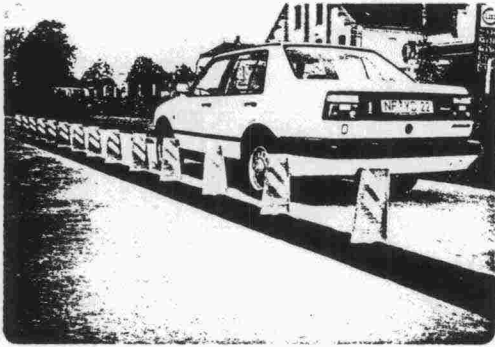
Jede Art der erforderlichen Verkehrsführung ist möglich.



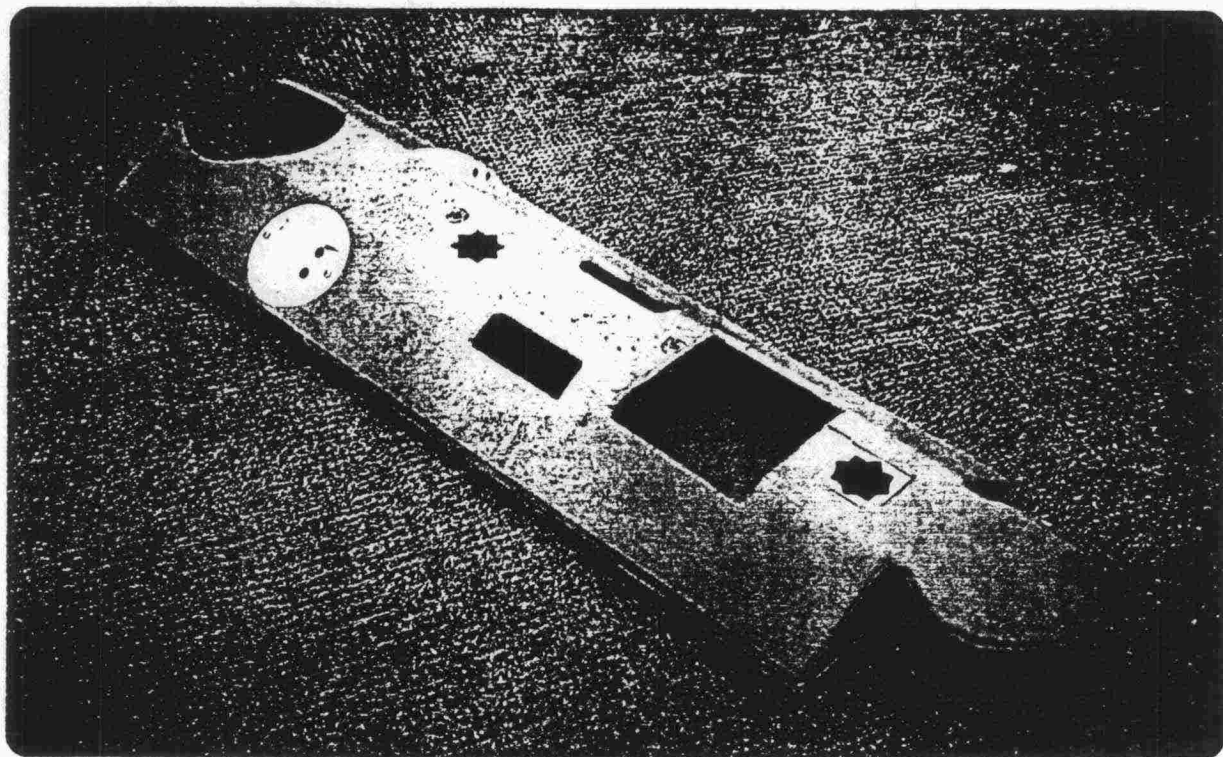
# Leitschwellensystem

Hervorragend geeignet zur Verkehrsführung.

- Für Fahrbahnabtrennungen.
- Zur Absicherung von Straßenbaustellen, Rad- und Gehwegen.
- Einsetzbar auf Flug- und Parkplätzen.
- Wartungsfrei und äußerst wirtschaftlich.





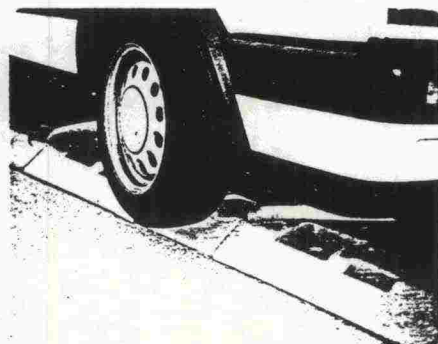
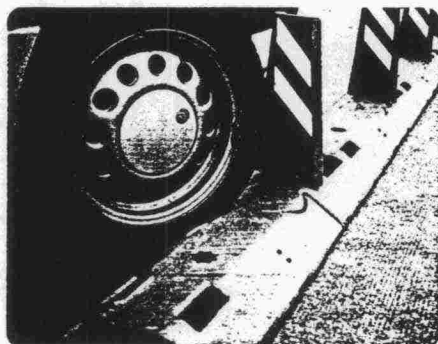
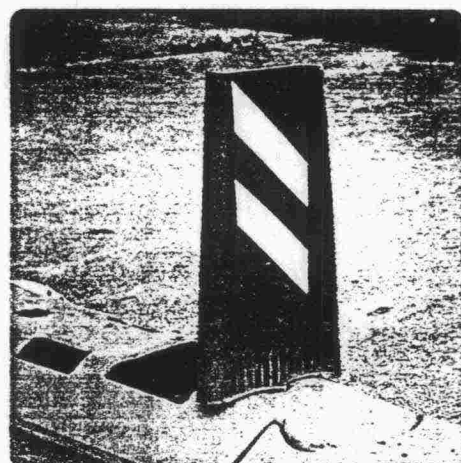
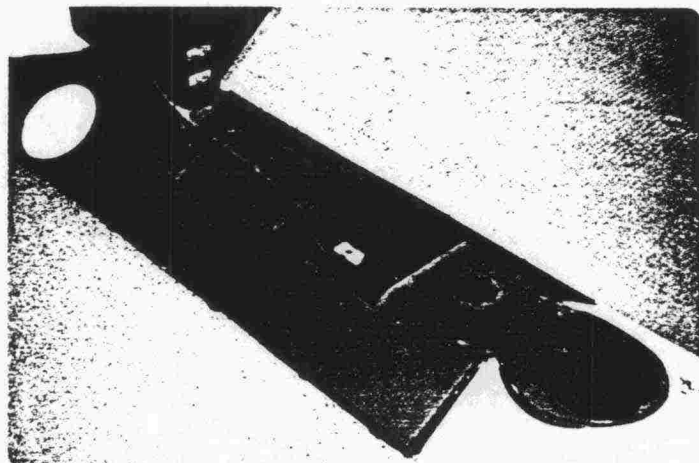


Schnelle und sichere Verbindung der einzelnen Elemente, die nur an den Stirnseiten zusammengesteckt werden müssen.

Einsteckvorrichtungen 40x40, 60x60 und 42 mm Durchmesser, zur Aufnahme von Absperrständen, Warnbaken, Leitmalen usw.

Mit zusätzlichem Batteriefach sowie zwei eingearbeiteten Handgriffen.

Der Boden der Leitschwelle ist so frei gearbeitet, daß kein Wasserstau (bei starkem Regen) entstehen kann.



Gefahrloses Überfahren der Leitschwelle.



# Warnleuchten — Fahrbare Absperrtafeln



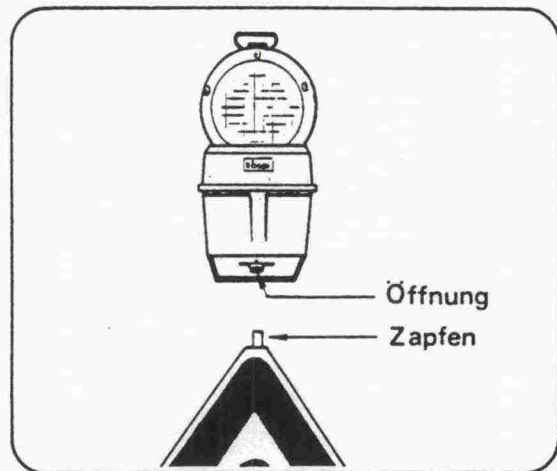
## Faltsignale

Ideal zur Absicherung von Kurzbaustellen, Vermessungsarbeiten, Unfallstellen usw.

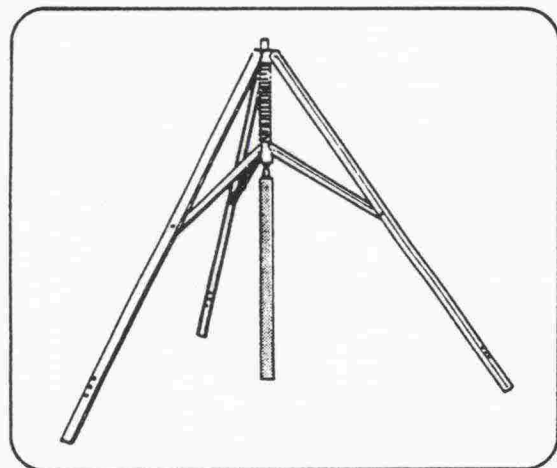


Im Fahrzeug nimmt das Gerät nur wenig Raum bei niedrigem Gewicht ein, auf der Straße jedoch stellt es mit seinen großen Sichtflächen ein hervorragendes Warngerät dar.

Ohne zusätzlichen Halter können die Signalleuchten **SUPER-PRIMÄR 823**, **PRIMÄR 823**, **NITRA**, **STAR-BLITZ** und **CITY-FLASH** auf das Faltsignal gesteckt werden. Damit ist ein Optimum an »Schnellabsicherung im Verkehr« hergestellt.



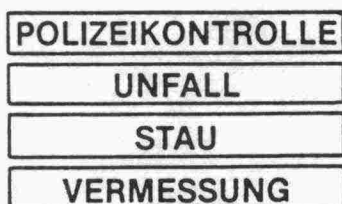
Das Stativ ist aus stabilem, verzinkten Profileisen hergestellt. Dort, wo eine besondere Standfestigkeit im Wirbelwind gewünscht wird, kann ein Gewichtsstab im Innern angehängt werden, der auch im zusammengefalteten Zustand im Faltsignal verbleibt. Dadurch wird eine um ca. 30 % bessere Standfestigkeit erreicht.



#### Vielfältige Ausstattung:

Durch auswechselbare Zusatzschilder (Klettstreifen) kann ein einziges Faltsignal für viele Verwendungszwecke genutzt werden.

Beispiele:

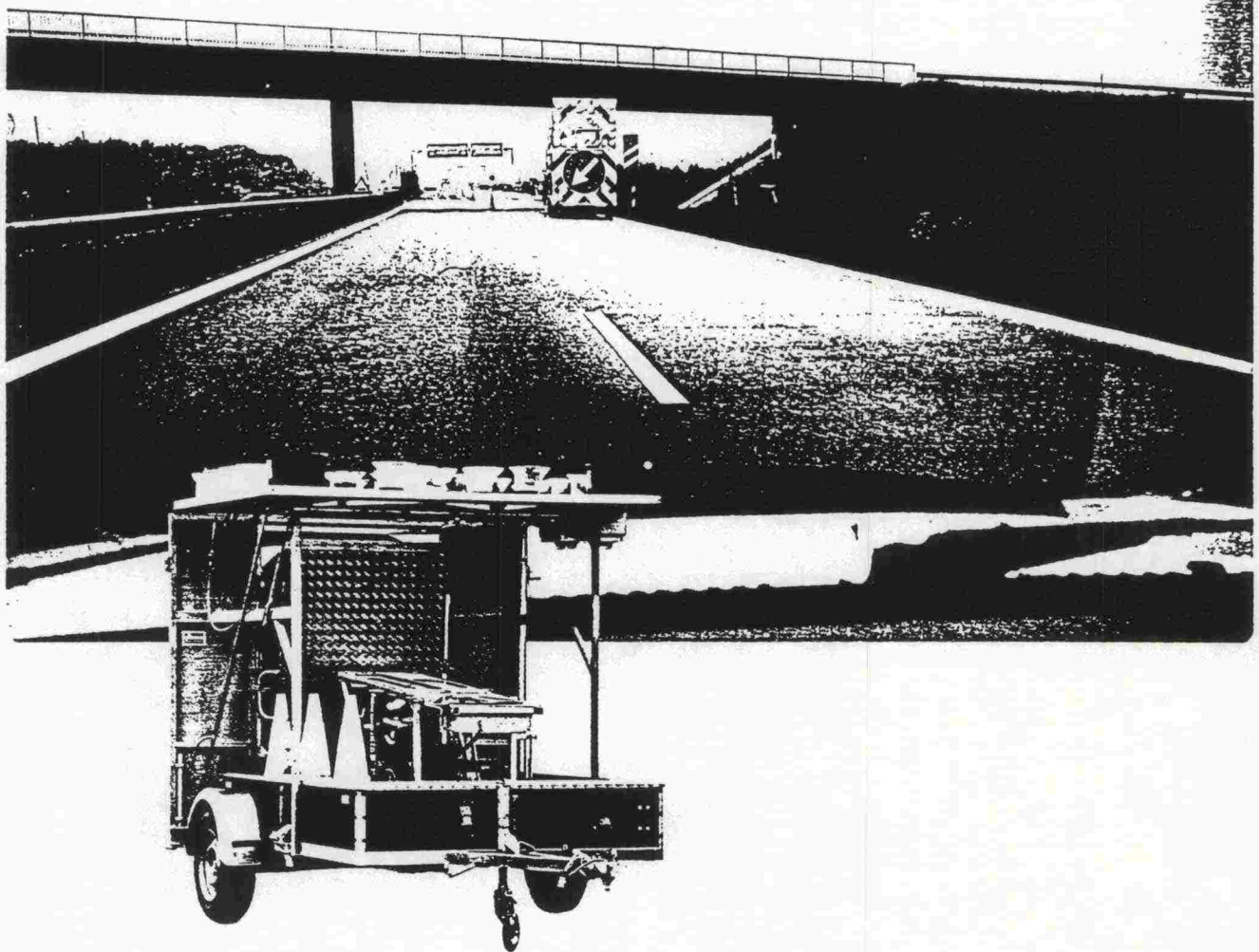


Die Klettstreifen können in weiß tageslichtleuchtend oder retro-reflektierend gewählt werden.





## Warnleuchten — Fahrbare Absperrtafeln



### Die Absicherung der wandernden Baustelle

Zur Absicherung des eigentlichen wandernden Baustellenbereichs werden fahrbare Absperrtafeln eingesetzt — auf Autobahnen und Schnellstraßen, auf Bundes- und Landstraßen. NISSEN bietet ein reichhaltiges Programm, das den »Richtlinien für die Sicherheit an Straßen« voll entspricht. Alle Typen sind unterschiedlich im Gebrauchszweck und in der Bauweise.

Zur Kenntlichmachung bzw. zur Vorwarnung von Arbeitsstellen und sonstigen Gefahrenstellen auf Straßen bieten unsere fahrbaren Vorwarntafeln, die Winkebake, Verkehrslenkungstafel und der fahrbare Leuchtpfeil hervorragende Möglichkeiten.

Fordern Sie unseren ausführlichen Spezialkatalog an!

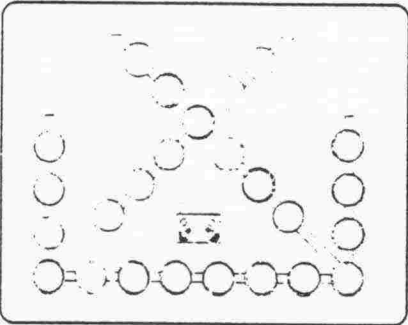


**FAHRBARE ABSPERRTAFELN UND  
WARNLICHT-ANLAGEN**

nach den »Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen (RSA)«

Leuchtpfeil und Pfeildrehanlage in ausgereifter und mikroprozessor-  
gesteuerter Elektronik.

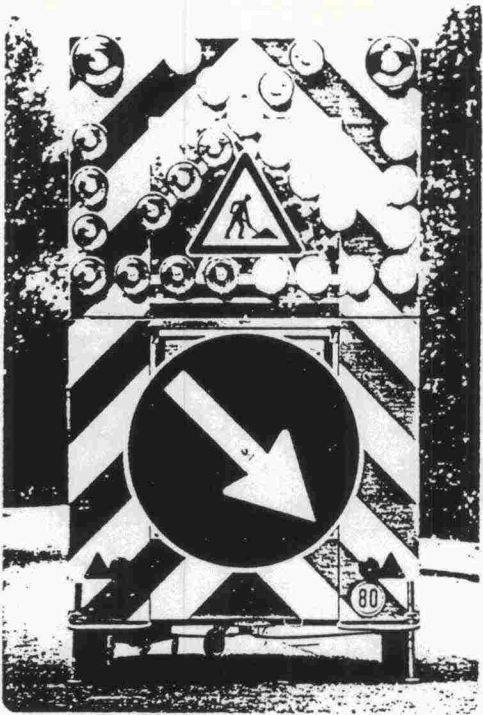
Der Leuchtpfeil-Nachrüstsatz kann werkseitig oder in eigener Werk-  
statt eingebaut werden.



**4 Typen fahrbare Absperrtafeln für Autobahnen und  
Schnellstraßen**

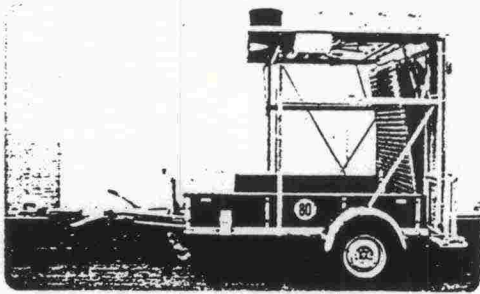
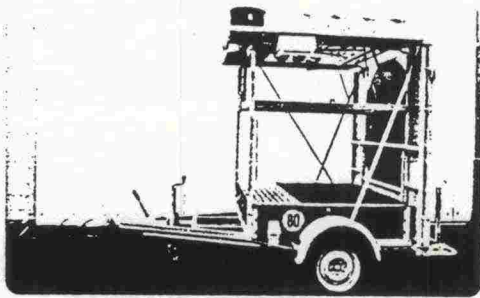
**Typ A 1/L**  
zulässiges Gesamtgewicht 650 kg .....  
zulässiges Gesamtgewicht 850 kg .....  
50 bis 450 kg Zuladung  
1.100x1.630 mm Ladefläche plus  
450x1.630 mm Akkuteil  
Aufbauten teilverzinkt  
(auf Wunsch auch in vollverzinkter Ausführung)

129 715  
129 716



**Typ A 2/L**  
zulässiges Gesamtgewicht 850 kg .....  
zulässiges Gesamtgewicht 1.200 kg .....  
200 bis 650 kg Zuladung  
1.820x1.630 mm Ladefläche plus  
450x1.630 mm Akkuteil  
mit Auffahrrampe

129 750  
129 770



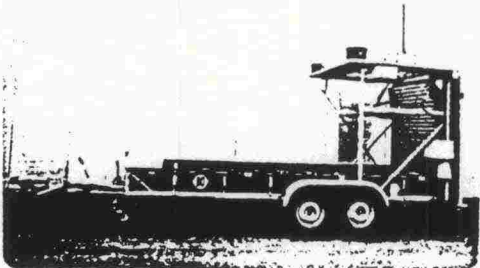
**Typ A 3/L**  
zulässiges Gesamtgewicht 1.200 kg .....  
490 kg Zuladung  
2.500x1.630 mm Ladefläche plus  
450x1.630 mm Akkuteil  
mit Auffahrrampe  
Aufbauten teilverzinkt  
(auf Wunsch auch in vollverzinkter Ausführung)

129 830



**Typ A 4/L**  
zulässiges Gesamtgewicht 2.000 kg .....  
900 kg Zuladung  
3.500x1.630 mm Ladefläche plus  
450x1.630 mm Akkuteil  
mit Auffahrrampe

129 870



Bitte ausführlichen Spezialkatalog anfordern!

### 3 Typen fahrbare Absperrtafeln für Bundes- und Landstraßen

#### Warnlichtanlagen:

Dreifach-Elektronenblitz- oder Halogenlicht-Anlagen, 300 mm Durchmesser.

#### Leuchtpfeile (statt des Pfeilschildes):

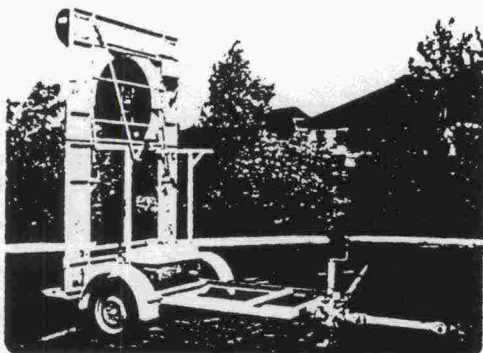
LP 8 — manuelles Drehen der Pfeilrichtung

LP 13 — Verändern der Pfeilrichtung durch Umschalten

Beim Einsatz der Leuchtpfeile blinkt die dreifach-Warnlicht-Anlage im Gegentakt.

#### Fahrbare Absperrtafel Typ B 1

Eine leichte, zum Selbstausbau des Fahrzeugrahmens geeignete Absperrtafel.



129 700



#### Fahrbare Absperrtafel Typ B 2

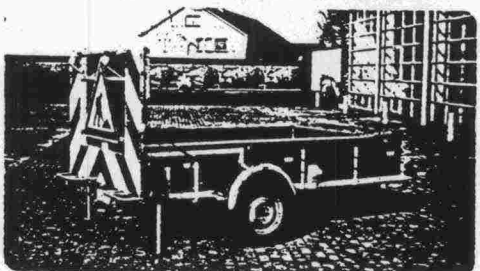
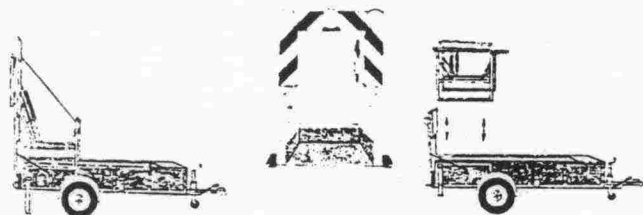
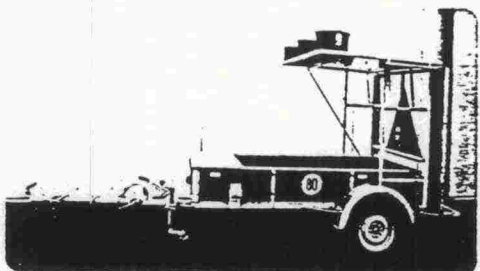
Eine leichte Absperrtafel mit ausgebaute Ladefläche 1.750x950 mm und integriertem Akkuteil.

129 710

#### Fahrbare Absperrtafel Typ B 3

Eine schwere, universelle Absperrtafel und Lastanhänger. Abnehmbares Tafeloberteil und Seitenstützen, Tafelunterteil als Auffahrrampe. Zulassung bis 1.200 kg, große Ladefläche 2.700x1.400 mm und integrierter Akkuteil 450x1.400 mm.

129 713

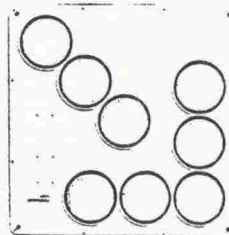


#### Leuchtpfeil LP 8/2

12/24 Volt, kompl. mit Drehteller, DBGM bestehend aus 8 Halogenleuchten, 200 mm Durchmesser

Siehe Seite 43-44

129 353



#### Leuchtpfeil LP 13

12/24 Volt, mit Halter, bestehend aus 13 Halogen-Leuchten, 200 mm Durchmesser

#### Zubehör

Handsteuerung kompl. mit 10 m Steuerleitung

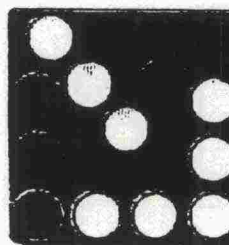
Halter für Handsteuerung

Siehe Seite 43-44

129 354

329 318

374 281



Bitte ausführlichen Spezialkatalog anfordern!

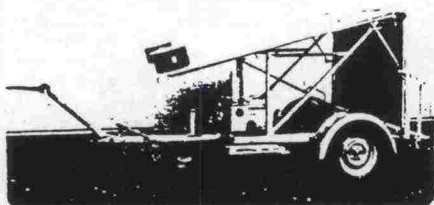


## FAHRBARE VORWARNTAFEL

Mit dreh- und klappbarer Verkehrslenkungstafel, Baustellenschild und klappbarem 100 km Schild sowie zweifach-Elektronenblitz- oder Halogenlicht-Anlage, 300 mm Durchmesser.

Fahrbare Vorwarntafel

129 252



Die kleine aber wirkungsvolle Vorwarnung:

## FAHRBARE WINKEBAKE, VERKEHRSLENKUNGSTAFELN und LEUCHTPFEIL

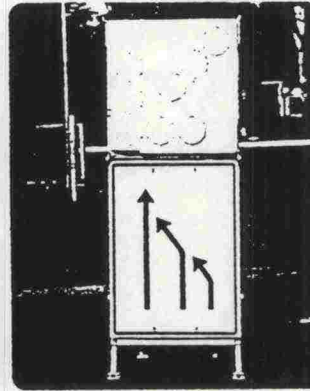
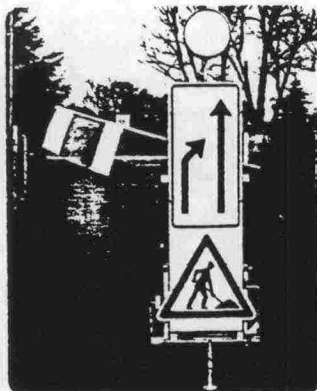
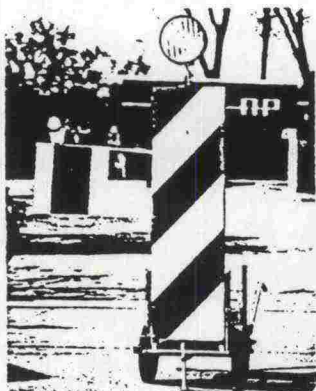
Ein wirksamer Ersatz für Warnposten mit außergewöhnlicher Warnwirkung

Winkebake

Verkehrslenkungstafel

Verkehrslenkungstafel  
N. W. 2 e

Verkehrslenkungstafel  
für Leuchtpfeil



Best.-Nr. 125 002

Rechts-links schraffiert, elektrische Winkeinrichtung, für Akkubetrieb 12 V, für Elektronenblitz- oder Halogen-Warnleuchte

Best.-Nr. 129 257

Für zwei- und dreispurigen Verkehr, mit elektrischer Duo-Winkeinrichtung, für Akkubetrieb 12 V, für Elektronenblitz- oder Halogen-Warnleuchte

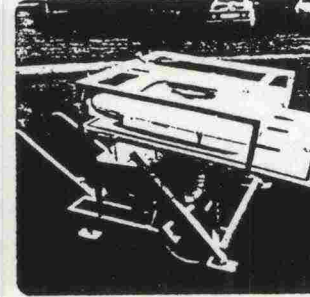
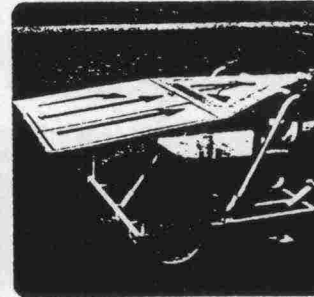
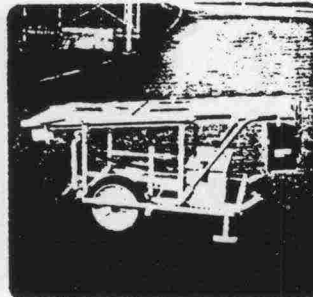
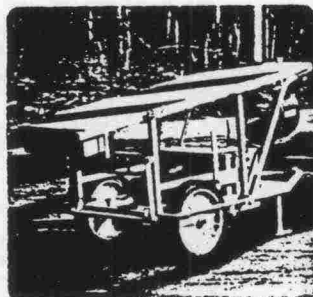
Best.-Nr. 129 255

Für zwei- und dreispurigen Verkehr, mit Fahnenhalter, für Elektronenblitz- oder Halogen-Warnleuchte

Best.-Nr. 129 258

Drehbar in zwei richtungsweisende Positionen. Die Verkehrslenkungstafel kann durch Vorsetzen von Tafelseiten schnell und leicht auf sechs Zeichen umgebaut werden.

Fahrgestell, Klapprahmen und Akkubehälter sind feuerverzinkt.



Bitte ausführlichen Spezialkatalog anfordern!





**Tillbehör:**

Rä kneverk 1-3 st.  
 Vecko Ur 1-3 st.  
 Års-Ur 1-3 st.  
 Sirén.  
 Blixtljus.

Förlägningsrelä  
 Mellanrelä.  
 Batteri.  
 Batterilåda.  
 Batteriladdare.  
 Omformare 220 V - 12V.

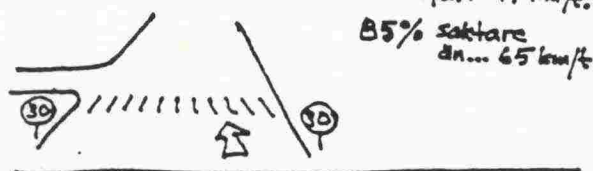
**Tekniska data:**

|                                |            |                  |                   |
|--------------------------------|------------|------------------|-------------------|
| Format                         | 60 X 60 mm | alt              | 110 X 80 mm.      |
| Vikt                           | 22 Kg      | alt              | 32 Kg.            |
| Detekteringsområde             |            |                  | 5-90 m.           |
| Hastighetsområde               |            |                  | 15-90 Km/h.       |
| Temperaturområde               |            |                  | -40 - +80 grader. |
| Strömförbrukning i aktivt läge |            | med halogenlampa | 5,4 A             |
|                                |            | med blixtljus    | 2,2 A             |

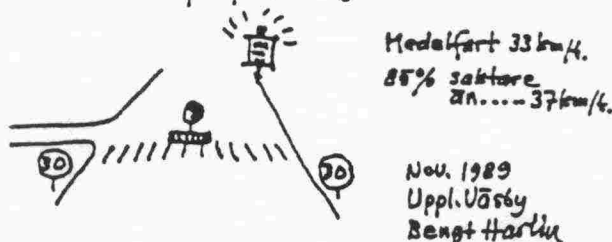
**Uppföljningsmätning: 30 Km/h sträcka.**

*Uppföljning av åtgärder på  
 Älvhagsvägen i Fresta. 30 km/t.*

1. Före:



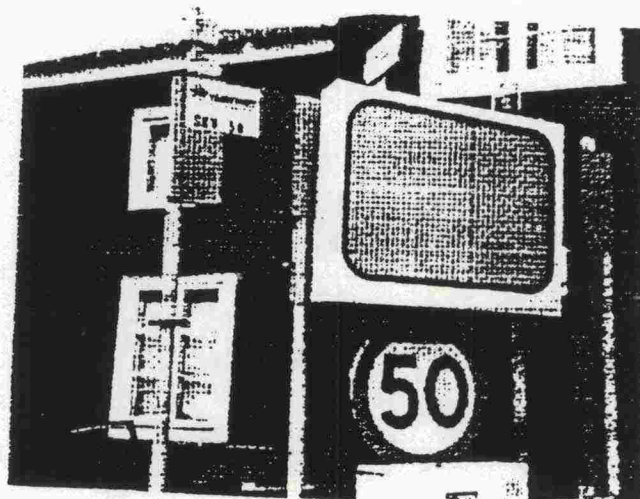
3. "Du kör för fort"-skylt:



Nov. 1989  
 Uppl. Västby  
 Bengt Hårdh

**DU KÖR FÖR FORT, skylt**

monterad på Vägverkets skärmvagn. (Ger arbetsplatsen ökad säkerhet).



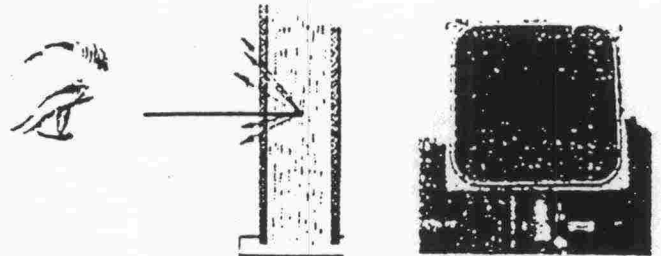
Skyltens front kan också fås i vitt, gult, eller rött Fiberoptiskt utförande.

## Hisaf. L.C.B (Liquid Cristal Blänker) "OSYNLIGA VÄGMÄRKEN"

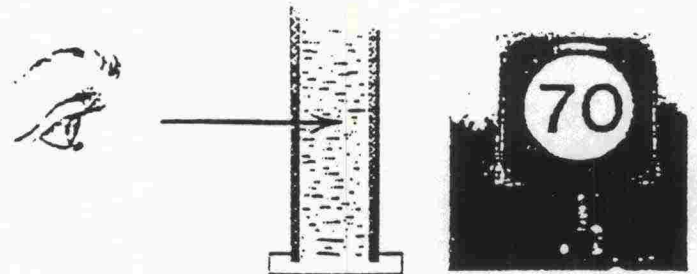
Förvandlar det ouppmärksammade "betydelselösa" vägmärket till ett aktivt meningsfullt märke, som kommer att uppfattas som aktuellt. Skylten syns lika bra som det vanliga reflexbelagda vägmärket, såväl dag som natt.

### Så här fungerar det!

När L.C.B.- Skivan är oaktiverad (spänningslös) reflekteras infallande ljus på de osorterade kristallerna, så att man inte ser något igenom skivan.



När L.C.B.- Skivan är aktiv, (spänning påsläppt) släpps det infallande ljuset igenom och det bakomliggande, helt vanliga vägmärket syns.



Denna egenskap gör att vägmärket eller texten endast syns då det är aktuellt.

### Applikationsexempel:

**Varningsmärken.** Rörlig bro. Vägarbete. Kraftig sidvind. Slirig körbana. Annan fara. Tamboskaps övergångar. Ridskola. Korsande ridväg. Barn (skolor, daghem, fritidshem etc)

**Förbudsmärken.** Förbud mot fordonstrafik. P-förbud. Stoppförbud. Begränsad hastighet.

**Övriga skyltar.** Varning, För hög last.. "DU KÖR FÖR FORT" Startpunkt vid temporär vägvisning, visar in på permanent skyltad förbifart. Alla typer av vägmärken och varnings- skyltar vid fasta och rörliga vägarbeten, där skyltarna endast skall vara aktiva (synliga), när hinder föreligger eller arbetare uppehåller sig inom riskområdet. Säsongsöppna matställen, Campingplatser m.m.

### Tekniska specifikationer:

Tempområde:  $-40^{\circ}\text{C}$  till  $+80^{\circ}\text{C}$   
 Relativ fuktighet: 95%  
 Effektförbrukning:  $\max 15 \text{ W/m}^2$   
 Strömförbrukning:  $200 \text{ mA/m}^2$   
 Matningsspänning 12-220V.

Skylten har inga rörliga delar och är helt underhållsfri.

Skylten kan styras av alla kända sensorer och drivas av solcell/batteri, samt om så önskas, även kvittera tillbaks till styrutrustningen i vilket läge den befinner sig.



## DET OSYNLIGA VÄGMÄRKET

som endast syns när det är aktuellt.

När skylten syns är den aktuell.

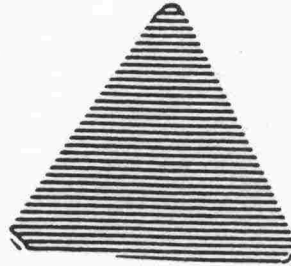
Ökar väsentligt efterlevnaden.  
Minskar intrycket av alltför många  
meningslösa skyltar längs vägarna.

Förvandlar det "betydelselösa" oaktiva  
vägmärket till ett aktivt meningsfullt  
budskap, som trafikanterna snabbt lär sig  
uppskatta och därmed också följa.

Skylten uppfattas såväl dag som nattetid  
lika bra som traditionella reflexbelagda  
vägmärken.

Med skyltens förmåga att helt släckas ut kan  
man öka bilistens förståelse för budskapet, genom  
att endast visa skylten när förhållandena så kräver.

Skyltarna kan styras av alla kända sensorer och fås  
att kvittera sitt aktiva läge tillbaks till styrapparat eller  
operatör.



# Variabelt vägmärke

för  
SKOLOR  
DAGHEM  
INDUSTRIER  
och

SIGNALREGLERADE KORSNINGAR

1



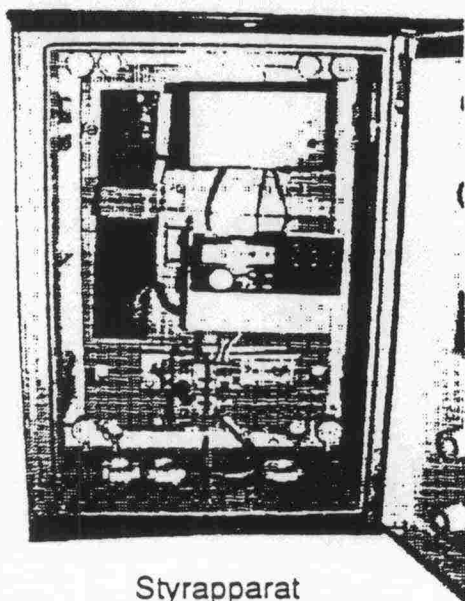
2



3

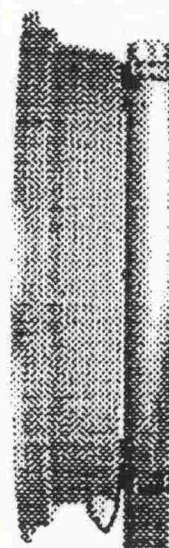
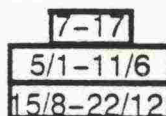


Inga tilläggstavlor typ nedanstående behövs, utan en styrapparat med års eller veckour styr alla skyltarna. Man kan också låta skyltarna stå i 30 läge, endast korta perioder runt skolstart, lunch och eftermiddag. Detta gör att trafikanterna känner sig motiverade att hålla den lägre hastigheten, när så påbjuds. Mätningar har visat att snitt-hastigheten blivit 20 % lägre vid införande av vårt system. Skyltarna drivs av 12-24 V spänning, vilket innebär låga installationskostnader.



Styrapparat

Ingen förare hinner  
läsa och förstå  
vad en sådan här  
tilläggstavla innebär.





## APPLIKATIONSEXEMPEL

Där sänkt hastighet krävs ,vid vissa tillfällen eller under speciella tider.

- \* SKOLOR, FRITIDSHEM, DAGHEM, IDTROTTSPLATSER, SERVICEHUS , Större INDUSTRIER och VÄGARBETSPLATSER.
- \* TRAFIKSIGNALER, på 70 Km/h sträcka .Sänkt hastighet när signalen är ur funktion (gul blink eller strömlös).Skyltarna kan kompletteras med blinkande gula blyxtlampor, ovanpå skylten.12 V systemet gör att skyltarna visar lägre hastigheten ända tills signalen fungerar felfritt igen och lamporna blinkar i 24 timmar,utan batteribytten.
- \* Under morgonens rusningstrafik kan det vara förenat med stora svårigheter och vesäntligt ökad risk,att ta sig ut på större vägar med högre hastighet . Att där,tillfällig sänka hastigheten på huvudleden med hjälp av variabla hastighetsskyltar,under den tid då trafiksäkerhetsrisken är förhöjd underlättar. för trafikanterna och minskar konfliktrisen.

### Tekniska data:

|                            |                                                                      |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Format:</b>             | 600,800,900 och 1200 mm.                                             |
| <b>Vikt:</b>               | ca 9 Kg.                                                             |
| <b>Material i skylten:</b> | Aluminium,godkänd reflex,samt ABS-plast och slagseg acryl i fronten. |
| <b>Temperaturområde:</b>   | -40 till +70 grader.                                                 |
| <b>Omställningstid:</b>    | 4 sekunder.                                                          |
| <b>Strömförbrukning:</b>   | 30 mA under 4 sekunder.                                              |
| <b>Motor:</b>              | Likström 12-24 V.                                                    |
| <b>Anslutning:</b>         | Till diodkopplingsplint som är monterad bakom skyltfronten.          |
| <b>Fästen:</b>             | Standard 60 mm rörfäste.(kan fås även för andra dim.)                |
| <b>Reaservdelar:</b>       | Alla detaljer lagerförs.                                             |

# FIBEROPTISKA SKYLtar

Syns oerhört bra i : Klart Solljus.  
Dis och Dimma.  
Mörker.

**Välj Fiberoptik när:** ..Skylten skall uppfattas på långt håll även i starkt solsken.  
..Infallande solljus inte får slå ut budskapet.  
..Ni önskar ett minimalt underhåll.  
..Ni önskar ha fler alternativa budskap i samma skylt.

Vi tillverkar våra Fiberoptiska skyltar helt i aluminium och vi använder endast glas i våra ljusledare, (gulnar inte och bibehåller sin överlägsna ljusledande förmåga, år efter år)  
Alla skyltens ljusledare är helt inneslutna och kan inte rubbas ur sitt läge, vare sig på grund av slag, skakningar eller oavsiktliga misstag vid ev service (lampbyte/rengöring.).  
Alla skyltar levereras som standard med steglös automatik för anpassning av skyltens ljusstyrka till omgivande ljus. (maximal läsbarhet, samt minimerad bländningsrisk).  
Om så önskas kan skylten kvittera funktion och aktuellt budskap till operatör eller styrapparat.

**Funktionsbeskrivning:** En 10 V, 50 W halogenlampa sprider sitt intensiva ljus via ett ev. färgfilter (gult, grönt, rött eller blått), i ett fiberknippe som delar sig till många olika punkter. Varje ljusledare avslutas med en lins med 6, 14 eller 24 graders spridningsvinkel. Intensiteten i var och en av slutpunkterna är 30 Candela/punkt. (vitt ljus 6 graders lins.). Avståndet mellan lampan och skylten kan vara ända upp till 15-20 m om så önskas, för att till exempel underlätta lampbyte i portaler.

## För Arbetsfordon.

SP  
AL  
LO  
TG  
V  
B  
A  
D  
G

Jag  
stannar

## För Parkeringsgarage

STÄNGT  
LEDIGT

FULLT  
STÄNGT  
LEDIGT

FÖR HÖG  
LAST

STÄNG AV  
MOTORN

Fler exempel på baksidan:



## VÄV SKYLtar

för  
tillfällig skyltning



Våra väv skyltar kan fås med en aluminiumprofil i överkant och underkant, för snabb och enkel montering med standardfästen på stolpar, eller monterade i kassetter för nerrullning när information/budskapet behövs. Nerrullning och återgång kan ske fjärrstyrt.

Duken tål en belastning av 6 ton /m². Båda alternativen är lämpliga för skärmvagnsmontage.

## INNERBELYSTA

24 Volt  
Trafikdelar stolpar.



Dessa innerbelysta vägmärken syns mycket bättre och ger en säkrare trafikmiljö, framför allt i vägkors med högmastbelysning. (Ljuset uppifrån "äter upp" ljuset från bilarnas halvljus, varför skyltar med Hi.reflex inte syns alls). Eftersom skyltarna drivs av 24-30 Volt är det inte någon risk för skador på grund av elektriciteten, ingen speciell behörig elektriker behöver heller tillkallas vid reparation eller service.